Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Proyecto de Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)

Alumno: Diego Pérez Mateos

Tutor 1: Enrique Relea Gangas
Tutor 2: Oscar Santamaria Becerril

ÍNDICE GENERAL

Documento Nº1 : MEMORIA

Anejo I : Condicionantes del medio físico

Anejo II : Situación actual

Anejo III : Ficha urbanística

Anejo IV : Estudio de alternativas

Anejo V : Ingeniería del proceso productivo

Anejo VI : Ingeniería de las obras

Anejo VII : Estudio geotécnico

Anejo VIII : Programación de las obras

Anejo IX : Normativa de la explotación

Anejo X : Estudio de seguridad y salud

Anejo XI : Gestión de residuos

Anejo XII : Estudio de impacto ambiental

Anejo XIII : Evaluación económica

Documento Nº2 : PLANOS

Documento Nº3 : PLIEGO DE CONDICIONES

Documento Nº4 : MEDICIONES

Documento Nº5 : PRESUPUESTO

Documento 1 : Memoria

Índice de la Memoria

1. Objeto del proyecto 4
2. Agentes 4
3. Emplazamiento 4
4. Antecedentes 5
5. Condicionantes del proyecto 5
5.1 Promotor 6
5.2 Condicionantes del promotor 6
5.3 Condicionantes físicos 6
5.3.1 Clima 6
5.3.2 Suelo 7
5.3.3 Estudio geotécnico 8
5.4 Condicionantes legales 8
5.4.1 Normativa urbanística 8
5.4.2 Normativa agraria 9
6. Situación actual 10
6.1 Rotación de cultivos 10
6.2 Maquinaria 10
6.3 Rendimientos 10
6.4 Balance económico 11
7. Estudio de alternativas 12
7.1 Identificación de las alternativas 12
7.2 Evaluación de las alternativas 12
7.3 Elección de las alternativas 13
8. Ingeniería del proceso productivo 13
8.1 Rotación de cultivos 13
8.2 Variedades utilizadas 16

8.3 Producción esperada 16
8.4 Dosis de siembra 17
8.5 Cronograma de labores 17
8.6 Fertilización mineral 18
8.7 Tratamientos fitosanitarios 20
8.8 Maquinaria en la explotación 24
8.9 Costes por cultivo 24
9. Ingeniería de las obras 25
9.1 Dimensionamiento de la nave 25
9.2 Características de la obra 26
10. Estudio geotécnico 27
10.1 Objeto del estudio 27
10.2 Situación geológica y sísmica 27
10.3 Prospección del terreno 27
10.4 Conclusión 28
11. Programación de las obras 28
12. Normativa de la explotación 29
12.1 Materias primas 29
12.2 Maquinaria agrícola 30
12.3 Seguridad y salud laboral 30
12.4 Normativa de la PAC 30
13. Estudio de seguridad y salud 31
14. Gestión de residuos 31
14.1 Objeto del estudio 32
14.2 Agentes intervinientes 32
14.3 Identificación y clasificación de residuos 32
14.4 Estimación de cantidades 32
14.5 Resumen de residuos generados 33
15. Estudio del impacto ambiental 33
15.1 Objeto del estudio 33
15.2 Antecedentes 33
15.3 Factores ambientales 34
15.4 Impactos principales 34
15.5 Medidas preventivas 34

16. Evaluación económica 35
17. Resumen del presupuesto 37

1. Objeto del proyecto

El objeto de presente proyecto es la mejora de una explotación de 150 ha de secano en el municipio de Autilla del Pino, consiguiendo una mejor rentabilidad. Para conseguir esa mejora de rentabilidad se van a introducir la rotación de nuevos cultivos, el uso del mínimo laboreo y se llevará a cabo la construcción de una nave que permita al promotor almacenar la cosecha obtenida aprovechándose de una ayuda por joven agricultor que el ayudara en la financiación.

2. Agentes

- Promotor: Benigno Pérez Calleja.
- Proyectista: Alumnos del Grado en Ingeniería Agrícola.
- Constructor: Contratista.
- Director de obra: Diego Pérez Mateos.
- Coordinador de seguridad y salud: Por determinar.

3. Emplazamiento

La explotación agrícola se encuentra en el término municipal de Autilla del Pino perteneciente a la provincia de Palencia, enmarcado a la comarca de Tierra de Campos, pero con terrenos típicos de la comarca del Cerrato debido a que se encuentran en el páramo.
Actualmente la explotación dispone e 150 ha de labor de secano y cuenta con dos naves , una con 277 m^2 y otra con 325 m^2 en las cuales se guarda toda la maquinaria, se almacenan los fitosanitarios y dependiendo la época del año almacena algunas materias primas como semillas o abonos.
La edificación de la nave se llevará a cabo en un terreno propiedad del promotor, identificado en el catastro como parcela 5009 dentro del polígono 8, con una superficie de 54 hectáreas y la referencia catastral 34018A008050090000GL.
Cuyas coordenadas UTM30N ETRS89 de la localización de los vértices que definen la nave son:

Referencia	Coord. X	Coord.Y
A	365.563,67	4.646.734,14
B	365.596,02	4.646.756,20
C	365.618,95	4.646.750,23
D	365.573,65	4.646.717,84

***Tabla 1**. Coordenadas UTM de la nave*

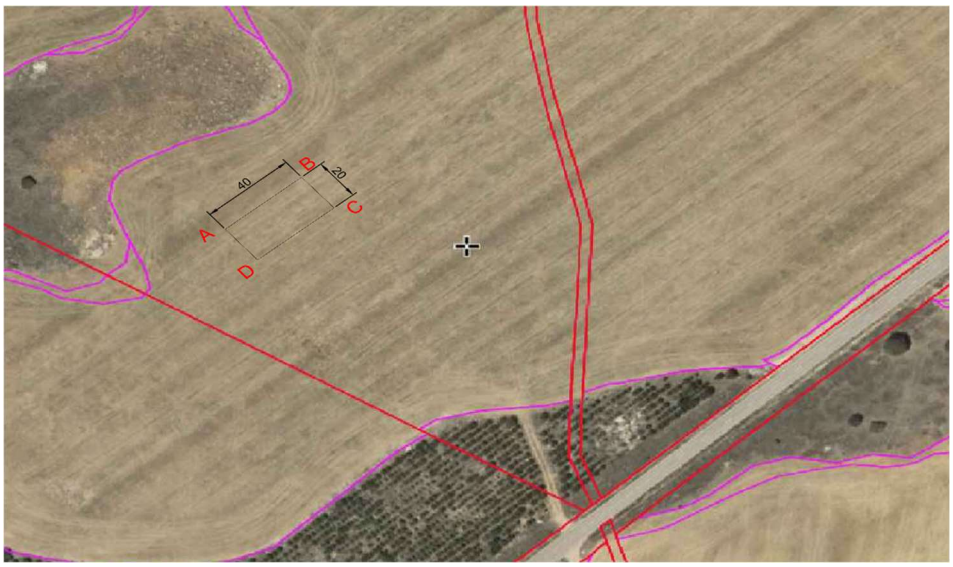


Imagen 1. Replanteo de la nave

La parcela de la nave tendrá acceso a la carretera provincial P-901.

4. Antecedentes

En la actualidad, la rotación de cultivos se basa en cebada y trigo, aplicando un sistema de agricultura conservacionista mediante siembra directa y con un laboreo mínimo.

La idea de este proyecto surge por la necesidad de hacer más rentable la explotación agrícola y de la limitación de espacio en las naves propias de la explotación, especialmente en época de cosecha, cuando la falta de capacidad de almacenamiento obliga a recurrir a almacenes externos. Ayudados por ayudas por darse la situación de ser joven agricultor.

Además, se busca aumentar la rentabilidad de los cultivos a través de un manejo más eficiente e incorporando nuevos cultivos que contribuyan a mejorar la calidad del suelo.

5. Condicionantes del proyecto

La idea del proyecto surge principalmente por la falta de espacio en las naves y la necesidad de hacer más competitiva la explotación.

5.1 Promotor

El promotor es Benigno Pérez Calleja, agricultor a titulo principal y residente en Villanueva del Monte (Palencia).

5.2 Condicionantes del promotor

En este apartado se especifican los condicionantes impuestos por el promotor.

- Construcción de una nave amplia y diáfana.
- La nave debe tener unas dimensiones suficientes para maniobrar y bascular con remolques sin mucha complejidad.
- En la nave no le hace falta suministro de luz por el alto coste de poner una acometida y por tener un uso exclusivo de almacenamiento y no de taller.
- Mejora de la rotación de cultivos sin el uso de forrajes por falta de medios.
- Utilizar maquinaria existente en la explotación.
- Optimizar el uso de fertilizantes y fitosanitarios.
- Introducción de nuevos cultivos mejorantes.
- Utilizar solo cultivos de secano por la inexistencia de infraestructuras de regadío en la zona.
- Se debe mantener en la medida de lo posible la maquinaria que pose la explotación.

5.3 Condicionantes físicos

5.3.1 Clima

Estos condicionantes vienen perfectamente detallados en el anejo I "Condicionantes del medio físico".

Las temperaturas presentan una amplia irregularidad anual. La media anual es de 11,83 ºC, con mínimas absolutas de -18 ºC y máximas absolutas de 41 ºC.

El periodo medio de heladas se extiende desde el 2 de noviembre hasta el 16 de abril, pudiendo adelantarse al 5 de octubre o retrasarse hasta el 7 de mayo. El periodo libre de heladas más fiable se sitúa entre el 6 de mayo y el 15 de octubre.

Las precipitaciones medias anuales alcanzan los 505,9 mm, distribuidas de forma

irregular: máximos en primavera (140,8 mm) y otoño (153,8 mm), y mínimos en verano (77,3 mm). Estas precipitaciones veraniegas suelen presentarse en forma de tormentas, en ocasiones acompañadas de granizo.

El clima se caracteriza por inviernos fríos y húmedos, y veranos secos y cálidos, con una marcada sequía estival, lo que obliga a los cultivos a aprovechar los recursos hídricos profundos. Según los índices climáticos aplicados (Rivas-Martínez, Lang, Martonne, Vernet y Emberger), la zona se clasifica como un clima mediterráneo continentalizado de tipo semiárido subhúmedo, con fuerte influencia estival.
La insolación anual supera las 2.600 horas de sol, lo que garantiza un correcto desarrollo de los cultivos adaptados a este medio.

5.3.2 Suelo

La textura de nuestro suelo es franco-arcillosa, ya que las proporciones de arcilla, arena y limo se encuentran equilibradas, lo que permite una buena retención de agua y nutrientes, además de favorecer el desarrollo de los cultivos.

El porcentaje de elementos gruesos es del 35 %, valor que no limita de forma significativa la permeabilidad del suelo ni el crecimiento de las raíces.

La capacidad de retención de agua útil es del 7,54 %, lo que permite a los cultivos disponer de cierta reserva hídrica en condiciones de sequía, aunque las limitaciones pueden ser notables en años especialmente secos.

El pH del suelo es muy básico (8,7), lo que favorece el desarrollo de cereales y otros cultivos adaptados a medios calizos, pero dificulta la asimilación de ciertos nutrientes como el fósforo o el hierro.

En cuanto a la salinidad, el suelo se clasifica como no salino, con una conductividad de 0,0416 %, lo que no supone un problema para los cultivos.
La materia orgánica total es del 1,73 % (0,81 % fácilmente oxidable), valores bajos que reducen la fertilidad y la capacidad de retener nutrientes. Se recomienda aplicar prácticas que incrementen el contenido de materia orgánica (incorporación de estiércol, compost o restos vegetales).

El contenido de fósforo asimilable es bajo (7 mg/kg), afectado por el pH alto y la presencia de carbonatos (29,82 %), que lo inmovilizan. La capacidad de intercambio catiónico (16,86 cmol+/Kg) es adecuada, lo que permite al suelo actuar como buen reservorio de nutrientes.

En resumen, se trata de un suelo con buena textura y capacidad de retención, apto para cultivos de secano como cereales, leguminosas o girasol, aunque sus principales limitaciones provienen del pH alcalino y la baja materia orgánica, lo

que requiere un manejo orientado a mejorar la fertilidad y disponibilidad de nutrientes.

5.3.3 Estudio geotécnico

El estudio geotécnico viene estudiado más en profundidad en el anejo 7 "Estudio geotécnico".
El suelo de la zona se encuentra en un páramo con predominio de rocas calizas, propias de la comarca del Cerrato. Se trata de materiales sedimentarios con pH básico, lo que les confiere buena consistencia y estabilidad.
La peligrosidad sísmica es muy baja (aceleración sísmica < 0,04 g), por lo que no supone un riesgo para la edificación.
En la prospección del terreno se realizaron calicatas, sondeos mecánicos y pruebas de penetración, que confirmaron la presencia de un estrato superficial de suelo vegetal con gravas y arcillas, seguido de niveles de rocas calcáreas compactas, de alta consistencia.
Las pruebas demostraron que el terreno tiene capacidad portante suficiente (0,2 N/mm²) y no presenta agresividad para el hormigón (ausencia de sulfatos).

5.4 Condicionantes legales

5.4.1 Normativa urbanística

Viene de forma más desglosada en el anejo 14 "Ficha urbanística".

La parcela objeto del proyecto se encuentra en Autilla del Pino (Palencia), concretamente en el polígono 8, parcela 5009 y referencia catastral 34018A008050090000GL.
Según el Plan General de Ordenación Urbana del municipio, la finca está clasificada como suelo rústico sin edificar. Esta condición permite la construcción de una nave agrícola, siempre que se cumplan los requisitos establecidos en la normativa urbanística municipal.
Como se puede apreciar a continuación sí que se cumplen

Condicionantes	Normativa	Proyecto	Cumple
Clase de suelo	Suelo rústico	Construcción de nave agrícola	SI

Superficie mínima	300 m^2	800 m^2	SI
Ocupación máxima	< 60% (307.365 m^2)	800 m^2	SI
Edificabilidad máxima	0,41 m^2 / m^2	< 0,02 m^2/m^2	SI
Altura cumbrera	7 m	7 m	SI
Número de plantas	1	1	SI
Retranqueos a la linde	3 m	>10 m	SI

***Tabla 1** . Ficha urbanística*

5.4.2 Normativa agraria

Este apartado viene perfectamente detallado en el anejo 9 "Normativa de la explotación". En resumen, se recogen las obligaciones legales y técnicas que garantizan un manejo correcto de la actividad agrícola. Se regulan aspectos clave como el uso de semillas certificadas, fertilizantes y fitosanitarios, además de las condiciones de seguridad laboral y de la maquinaria. También se incluyen las disposiciones vigentes de la PAC, tanto a nivel europeo como nacional, que afectan directamente a la gestión de la explotación. En conjunto, estas normas aseguran la trazabilidad, la sostenibilidad y el cumplimiento legal de la actividad agrícola. Estas normativas ya las cumple la explotación actual.

5.4.3 Normativa en materia de construcción

Como normativa principal a considerar en este proyecto, se sigue el Código Técnico de la Edificación (CTE), que establece los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad mediante una serie de Documentos Básicos (como los referentes a seguridad estructural)
Además, desde el Real Decreto 470/2021, aprobado el 29 de junio de 2021, se aplica el Código Estructural, que sustituye a las antiguas instrucciones EHE-08 (hormigón) y EAE (acero).

6. Situación actual

6.1 Rotación de cultivos

En esta explotación se utiliza una rotación bienal de trigo y cebada utilizándose una agricultura conservacionista mediante siembra directa con uso de mínimo laboreo. En cada año se siembra la mitad de las parcelas, 75 hectáreas de trigo y las otras 75 hectáreas restantes de cebada.

6.2 Maquinaria

La explotación posee la siguiente maquinaria, con la que se prevé seguir en un futuro:

Maquinaria	Características
Tractor 1	150 CV
Tractor 2	130 CV con pala cargadora
Sembradora tradicional	6 metros de ancho
Remolque 1	18 toneladas de tipo bañera
Remolque 2	10 toneladas
Rodillo	8 metros
Pulverizador	24 metros 2.500 litros
Cultivador	5 metros
Abonadora	Suspendida de 15 metros 2.500 kg

***Tabla 2** . Maquinaria agrícola de la explotación*

6.3 Rendimientos

En la siguiente tabla se estiman los ingresos brutos a partir de la venta de las materias primas en base a los rendimientos habituales del terreno y el precio medio de las materias primas.

Cultivo	Superficie (ha)	Producción Kg/ha	Precio €/kg	Ingresos Brutos €/ha
Trigo	75	3.650	0,25	912,5
Cebada	75	3.500	0,24	840

Tabla 3 . Rendimientos de las materias primas

6.4 Balance económico

En la siguiente tabla se presenta el registro de los cobros e ingresos obtenidos en la explotación, derivados directamente de la actividad agrícola.

	Producción Cultivo (€/ha)	Seguros (€/ha)	PAC (€/ha)	Venta materias primas (€/ha)		**Beneficio Neto (€/ha)**
Trigo						
Ingresos totales (€)			108	912,5	1020,5	**106,2**
Pagos totales (€)	854,3	60			914,3	
Cebada						
Ingresos totales (€)			108	840	948	**109,2**
Pagos Totales (€)	784,8	54			838,8	

Tabla 4 . Balance económico

Como resultado final se obtienen de beneficio neto en trigo y cebada de 106,2 y 109,2 € por hectárea respectivamente. Teniendo en cuenta que el promotor tiene 75 hectáreas propias de cada cultivo el beneficio total es de:

- 75 hectáreas de trigo a 106, 2 $\frac{€}{ha}$ = **7.965 €** en **trigo**

- 75 hectáreas de cebada a 109,2 $\frac{€}{ha}$ = **8.190 €** en **cebada**

16.155 €

Tiene una ganancia de **16.155 €** brutos anuales.

7. Estudio de alternativas

El objetivo es analizar las distintas alternativas para ejecutar cada parte del proyecto y seleccionar aquella que mejor se adapte a las necesidades prácticas y a las exigencias técnicas que este requiere. Este apartado viene más desarrollado en el anejo 4 "Estudio de las alternativas".

7.1 Identificación de las alternativas

Las alternativas a considerar son:

En función de la agronomía:

- Sistema de manejo
- Cultivos

En función de la construcción:

- Material para la estructura
- Material para el cerramiento
- Material para la cubierta

7.2 Evaluación de las alternativas

La evaluación se ha realizado mediante un análisis multicriterio, que consiste en definir una serie de parámetros relevantes para cada alternativa y asignarles una puntuación dentro de una escala del 0 al 5. Cada parámetro cuenta con una ponderación específica en función de su importancia dentro de la decisión final. La alternativa con mayor puntuación es la seleccionada. Para determinar la puntuación

se han tenido en cuenta las ventajas e inconvenientes de cada opción, que se han presentado previamente. La escala de valoración es la siguiente:

- 0: Muy desfavorable
- 1: Desfavorable
- 2: Poco favorable
- 3: Media
- 4: Favorable
- 5: Muy favorable

7.3 Elección de las alternativas

Se van a mencionar las alternativas que se han elegido y se han considerado como las mejores opciones.

Alternativas para la agronomía

- Sistema de manejo mediante siembra directa.
- Rotación de cultivos: Vezas-Trigo-Girasol-Cebada

Alternativas para la construcción

- Material para la estructura: Acero estructural.
- Material para el cerramiento: Hormigón prefabricado.
- Materiales para la cubierta: Paneles tipo sándwich.

8. Ingeniería del proceso productivo

En este apartado se van a resumir el conjunto de especificaciones que se deben llevar a cabo para mejorar la actividad agrícola de una forma más eficiente y con mayor rendimiento. Si se necesita más información véase el anejo 5 ″Ingeniería del proceso productivo″.

8.1 Rotación de cultivos

La rotación de cultivos planteada en la explotación busca optimizar la productividad y sostenibilidad del sistema, alternando especies de diferentes familias botánicas. Se incluyen los cultivos tradicionales de trigo (*Triticum aestivum*) y cebada (*Hordeum*

vulgare), junto con veza (*Vicia sativa*) y girasol (*Helianthus annuus*). La secuencia propuesta es veza–trigo–girasol–cebada, aprovechando las ventajas agronómicas de cada especie: la veza, como leguminosa, mejora la fertilidad del suelo fijando nitrógeno; el trigo aporta elevados rendimientos y valor económico; el girasol, gracias a su raíz pivotante, explora horizontes profundos del suelo y aporta materia orgánica; y la cebada ofrece buena adaptación al secano con rentabilidad estable.

Esta alternancia de cultivos también contribuye al control de malas hierbas y enfermedades, ya que permite aplicar herbicidas de diferentes familias químicas y con modos de acción distintos a los utilizados en el cultivo previo, evitando la aparición de resistencias que harían imposible su control en el futuro.

Además, al tratarse de cultivos con diferentes épocas de siembra y manejo, se consigue repartir la carga de trabajo a lo largo del año, pudiendo adaptar las labores a cada especie y aplicar distintos métodos de laboreo mecánico, lo que mejora la eficiencia de la explotación y favorece el mantenimiento de la estructura del suelo.

1º Año

N.º Hoja	Superficie (ha)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1	37,5	Vezas											
2	37,5	Trigo											
3	37,5					Girasol							
4	37,5	Cebada											

2º Año

N.º Hoja	Superficie (ha)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1	37,5	Trigo											
2	37,5					Girasol							

3	37,5	Cebada				
4	37,5	Vezas				

3º Año

N.º Hoja	Superficie (ha)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1	37,5					Girasoles							
2	37,5	Cebada											
3	37,5	vezas											
4	37,5	Trigo											

4º Año

N.º Hoja	Superficie (ha)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1	37,5	Cebada											
2	37,5	Vezas											
3	37,5	Trigo									Trigo		
4	37,5					Girasoles							

__Tabla 5__. Rotación de cultivos

8.2 Variedades utilizadas

Para el trigo se va a utilizar “CHAMBO”, en la cebada “PLANET”, en la veza “BUZA” y en el girasol “PIONER, P64/LP130”. Debido ha que son las variedades que mejor se están comportando en la zona.

8.3 Producción esperada

En base a las mejoras que se citan en este apartado se estiman unas producciones de :

Cultivo	Rendimiento (kg/ha)	Superficie (ha)	Producción total (kg)
Trigo	4.000	37,5	150.000
Cebada	3.800	37,5	142.500
Girasol	1.200	37,5	45.000
Vezas	900	37,5	33.750

Tabla 6. Producción esperada

8.4 Dosis de siembra

En base a la producción esperada en kg/ha, la densidad de espigas o de plantas por m^2 dependiendo del tipo de cultivo, de la distancia entre líneas y parámetros que caracterizan cada tipo de semillas se establece una dosis de siembra para cada cultivo.

Cultivo	Superficie (ha)	Dosis Kg/ha	Total (kg)
Trigo	37,5	143,58	5.384,25
Cebada	37,5	162,07	6.077,63
Girasol	37,5	0,5 ud/ha	18.75 ud
Veza	37,5	108,35	4.063,13

Tabla 7. Dosis de siembra

8.5 Cronograma de labores

De forma esquematizada se explica la planificación durante un año de las labores que hay que hacer a cada tipo de cultivo.

Cereales (trigo y cebada)

El ciclo vegetativo de los cereales dura desde noviembre hasta julio. Se realizan las siguientes labores: Cultivado superficial (falsa siembra, finales de septiembre) / Tratamiento glifosato (preemergencia, finales de octubre) / Abonado de fondo (primera semana de

noviembre) / Siembra (mediados de noviembre) / Pase de rodillo (tras la siembra) / Tratamientos herbicidas postemergencia (diciembre–enero, según condiciones) / Abonado de cobertera (principios de marzo) / Tratamiento fungicida (primavera) / Recolección (julio)

Girasol

El ciclo vegetativo del girasol dura desde mayo hasta septiembre.
Se realizan las siguientes labores:
Cultivado (finales de abril) / Siembra con sembradora mono grano (mediados de mayo) / Recolección (septiembre, cuando la humedad del grano <13 %)

Veza

El ciclo vegetativo de la veza dura desde **octubre hasta junio.**
Se realizan las siguientes labores:
Cultivado superficial (septiembre) / Tratamiento glifosato (primera semana de octubre) / Abonado de fondo (entre primera semana y segunda quincena de octubre) / Siembra (mediados de octubre) / Pase de rodillo (tras la siembra) / Recolección (junio)

8.6 Fertilización mineral

Para calcular las necesidades de fertilización se hace un balance con los macronutrientes esenciales(nitrógeno, fósforo y potasio) sumando las ganancias por mineralización de la materia orgánica, por aporte de los residuos de la cosecha y aportaciones atmosféricas o mediante la lluvia.
Restando el conjunto de pérdidas producidas por la extracción de los cultivos o lixiviaciones.

Al realizar este balance quedan estas necesidades para cada cultivo:

Cultivo	N (kg/ha)	P_2O_5 (kg/ha)	K_2O (kg/ha)
Trigo	49,33	40,60	24,76
Cebada	52,54	40,02	16,75
Girasol	2,48	16,72	8,52
Veza	-50,66	6,00	11,00

Tabla 8. *Resumen de las necesidades*

Para abastecer estas necesidades, se hacen dos abonados, primero un abonado de fondo en presiembra y posteriormente en marzo un abonado de cobertera.

Aplicación	Necesidades NPK	Fertilizantes	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK	Superficie (ha)	Total (kg)
Fondo	50-41-25	15-15-15	275	41-41-41	37,5	10.312,50
Cobertera		NAC 27%	90	9-0-0	37,5	3.375,00
Necesidades cubiertas				**50-41-41**		

Tabla 9. *Fertilización del trigo*

Aplicación	Necesidades NPK	Fertilizantes	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK	Superficie (ha)	Total (kg)
Fondo	53-40-17	15-15-15	270	41-41-41	37,5	10.125,00
Cobertera		NAC 27%	45	12-0-0	37,5	1.687,50
Necesidades cubiertas				**53-41-41**		

Tabla 10. *Fertilización de la cebada*

Aplicación	Necesidades NPK	Fertilizantes	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK	Superficie (ha)	Total (kg)
Fondo	3-17-9	15-15-15	120	18-18-18	37,5	4.500,00
Cobertera		NAC 27%				
Necesidades cubiertas				**18-18-18**		

Tabla 11. *Fertilización del girasol*

Aplicación	Necesidades NPK	Fertilizantes	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK	Superficie (ha)	Total (kg)
Fondo	0-6-11	15-15-15	75	11-11-11	37,5	2.812,5
Cobertera		NAC 27%				
Necesidades cubiertas				**11-11-11**		

Tabla 12. *Fertilización de la veza*

8.7 Tratamientos fitosanitarios

Con los siguientes productos se van a controlar los problemas producidos por enfermedades, plagas y malas hierbas.

- **Control de enfermedades**

En la zona del estudio no son graves las enfermedades, pero por seguridad en la siguiente tabla se citan las enfermedades más comunes de la zona con su correspondiente dosis de tratamiento.

Especie	Umbral de actuación	Productos químicos	Dosis
Helmintoporiosis	2 manchas en las hojas	Amistar xtra	1 l/ha
Oídio	25 % de la planta con manchas	Amistar xtra	1 l/ha
Rincosporiosis	2 manchas en las hojas	Epopee	1,5 l/ha
Septoriosis	25 % de plantas afectadas	Amistar extra	1 l/ha
Roya parda	20 % de plantas afectadas	Amistar extra	1 l/ha
Carbón desnudo	En semillas base y prebase: 50 plantas /ha. R1 : 500 plantas/ha. R-2:1000 plantas/ha	Triticonazol	1,5 l/ha
Mildiu	Primeros síntomas	Metalaxil + Mancozeb	2,5 kg/ha
Jopo	Primeros síntomas	Imidazolinona	1,5 l/ha
Antracnosis	Dolencia importante en la planta	Switch	1g/10l
Roya de la veza	20 % de plantas afectadas	Amistar extra	1 l/ha

Tabla 13. *Tabla enfermedades*

- **Control de plagas**

La presencia de plagas en el área objeto de estudio es, en general, reducida. No obstante, en caso de que aparezcan, en la siguiente tabla se recogen las especies más comunes identificadas en la zona, así como los productos recomendados para su control.

Especie	Umbral de actuación	Productos químicos	Dosis
Garrapatillo (*Aelia rostrata*)	2-4 adultos/m^2	Lambda cihalotrin 10% (Karate Zeon)	200 ml/ha
Gusano del alambre (*Agriontes sp.)*	10-20 ninfas/m^2	Clorpirifos 5%	10 kg/ha
Gorgojo (*Bruchus bracialis*)	Daños en el grano	Piretrinas 0,2%	1Kg/tonelada de grano
Pulgón (*Aphis craccivora*).	Presencia de colonias	Lambda cihalotrin 10% (Karate Zeon	200 ml/ha

Tabla 14. *Datos sobre plagas*

- **Control de malas hierbas**

Las principales plantas que hacen competencia a los cultivos son: *Avena sterilis, Bromus diandrus Roth, Lolium rigidum, Sinapsisarvensis, Papaver rhoeas, Chenopodium álbum L., Veronica herderifolia y Galium aparine L.* En la siguiente tabla vienen explicados sus tratamientos:

Cultivo	Superficie (ha)	Momento aplicación	Materia activa	Dosis
Trigo	37,5	Pre emergencia	Glifosato 48 %	1,5 l/ha
	37,5	Post emergencia	Pinoxaden 60 g/l Cloquintocet-metil 15 g/l	0,7 l/ha
	37,5	Post emergencia	Clodinafop-propargil 20% Piroxsulam 7,5%	0,2 kg/ha
	37,5	Después de la	Tebuconazol	1

Cultivo	Superficie (ha)	Momento aplicación	Materia activa	Dosis
		siembra	25 %	l/ha
Cebada	37,5	Pre emergencia	Glifosato 48 %	1,5 l/ha
	37,5	Post Emergencia temprana	Flufenacet 40 %	0,4 l/ha
	37,5	Post emergencia	Pinoxaden 60 g/l Cloquintocet-metil 15 g/l	0,7 l/ha
	37,5	Después de la siembra	Tebuconazol 25 %	1 l/ha
Girasol	37,5	Pre emergencia	Glifosato 48 %	1,5 l/ha
	37,5	Pre emergencia	Aclonifen 60% (Challenge)	2,5 l/ha
Veza	37,5	Pre emergencia	Glifosato 48 %	1,5 l/ha
	37,5	Pre emergencia	Aclonifen 60% (Challenge)	2,5 l/ha
	37,5	Post emergencia	Quizalofop 10 %	1 l/ha

Tabla 15. *Fitosanitarios cultivos*

Cultivo	Materia activa	Espectro de control	Nombres comunes de las malas hierbas
Trigo	Glifosato 48 % (herbicida total)	Herbicida total: controla gramíneas y dicotiledóneas anuales/perennes	Controla la mayoría de malas hierbas, excepto las poblaciones con resistencias
	Pinoxaden 60 g/l + Cloquintocet-metil	Gramíneas	Avena loca, vallico, alpiste (Phalaris spp.)
	Clodinafop-propargil 20 % + Piroxsulam 7,5 %	Gramíneas y dicotiledóneas	Vallico, avena loca, alpiste, amapola (Papaver rhoeas), amor de hortelano (Galium aparine),

Cultivo	Materia activa	Espectro de control	Nombres comunes de las malas hierbas
			verónica (Veronica spp.)
	Tebuconazol 25 %	Hongos patógenos	Roya (Puccinia spp.), septoria, fusariosis
Cebada	Glifosato 48 % (herbicida total)	Herbicida total: igual que en trigo	Controla la mayoría de malas hierbas, excepto las poblaciones con resistencias
	Flufenacet 40 %	Gramíneas y algunas dicotiledóneas	Vallico, avena loca, alpiste, fumaria (Fumaria officinalis), pensamiento silvestre (Viola arvensis)
	Pinoxaden + Cloquintocet	Gramíneas	Avena loca, vallico, alpiste
	Tebuconazol 25 %	Hongos patógenos	Roya, oídio, ramularia
Girasol	Glifosato 48 % (herbicida total)	Herbicida total: gramíneas y dicotiledóneas	Controla la mayoría de malas hierbas, excepto las poblaciones con resistencias
	Aclonifen 60 %	Dicotiledóneas y algunas gramíneas	Amaranto, cenizo, abrojo (Xanthium spp.), poligonáceas (Polygonum spp.)
Veza	Glifosato 48 % (herbicida total)	Herbicida total: gramíneas y dicotiledóneas	Controla la mayoría de malas hierbas, excepto las poblaciones con resistencias
	Aclonifen 60 %	Dicotiledóneas	Amaranto, cenizo, correhuela, poligonáceas
	Quizalofop 10 %	Gramíneas	Avena loca, vallico, cola de zorra (Echinochloa spp.), mijo de los huertos (Setaria spp.)

Tabla 15.1 *Fitosanitarios uso en los cultivos*

8.8 Maquinaria en la explotación

Esta explotación posee esta maquinaria actual la cual se expone a continuación:

Maquinaria	Características
Tractor 1	150 CV
Tractor 2	130 CV con pala cargadora
Sembradora directa	6 metros de ancho
Remolque 1	18 toneladas de tipo bañera
Remolque 2	10 toneladas
Rodillo	8 metros
Pulverizador	24 metros 2.500 litros
Cultivador	5 metros
Abonadora	Suspendida de 15 metros 2.500

__Tabla 16__. Maquinaria agrícola de la explotación

8.9 Costes por cultivo

En el siguiente apartado vienen detallados los costes totales por cultivo y hectárea, los cuales vienen perfectamente detallados en el apartado 12 del anejo 5 “Ingeniería del proceso productivo”.

Cultivo	Trigo	Cebada	Girasol	Veza
Coste por ha	731,45	683,34	301,53	442,84
Coste total	27.429,38	25.625,25	11.307,38	16.606,5
Total	80.968,51			

__Tabla 16__. Costes totales por cultivo

9. Ingeniería de las obras

En este apartado se describen las principales especificaciones de la nave, tanto en lo referente a su función como almacén de grano y espacio para la maquinaria agrícola, como en lo relativo a sus características estructurales. Para una información más detallada se puede consultar el Anejo 6, "Ingeniería de las obras".

9.1 Dimensionamiento de la nave

En los siguientes subapartados se tienen en cuenta todas las superficies que se van a necesitar para tener un uso de la nave. Las superficies aquí estimadas vienen detalladas con sus cálculos en el apartado 3 del Anejo 6, "Ingeniería de las obras".

- Maquinaria: Sumando todas las superficies de los tractores y de los aperos da un total de **114,75 m^2**.
- Simiente: A partir de los kilogramos totales de simientes que se necesitan por campaña se estima una superficie de **30 m^2.**
- Espacio personal: El espacio que supone en el tránsito entre la maquinaria, es decir su accesibilidad. Se estima en **34,43 m^2**.
- Maniobras con los aperos: Las tareas de enganchar y desenganchar aperos, o cualquier tipo de manutención que necesiten. Se estima en 22,95 m^2.
- Separadores de grano: Para separar los diferentes montones de grano de cada cultivo se utilizan bloques de hormigón prefabricado de una altura de 2,5 metros con una longitud de 1 metro. Se estiman un total de 20 m^2 de separadores.
- Maniobras de la maquinaria: Estimando una mayoración del 30 % del espacio ocupado por la maquinaria hace un total de 34,43 m^2.
- Cosecha: Teniendo en cuenta la altura del montón de 2,5 metros de altura. Calculando a partir de las producciones medias y de las hectáreas el volumen de metros cúbicos que hay para cada cultivo, más el ángulo de reposo que deja cada tipo de cereal al apilarse libremente, deja unas superficies de: en trigo de 110 m^2, cebada , 130 m^2, girasol 56m^2,y en veza 63 m^2. El sumatorio de estas superficies da un total del 359 m^2.
- Cosecha: Para calcular la superficie necesaria de almacenamiento de la cosecha se ha considerado una altura de los montones de 2,5 metros. A partir de las producciones medias de cada cultivo y de la superficie sembrada, se ha estimado el volumen en metros cúbicos de cada cultivo. Además, se ha tenido en cuenta el ángulo de reposo característico de cada cereal al apilarse de forma vertical. Con todo ello, se obtienen las siguientes superficies: trigo 110 m², cebada 130 m², girasol 56 m² y veza 63 m². En total, la superficie requerida asciende a **359 m².**

	Superficie (m^2)
Maquinaria	114,75
Simiente	30
Espacio peatonal	34,43
Maniobras con los aperos	22,95
Separador de grano	20
Maniobras para la maquinaria	34,43
Cosecha	359
Sumatorio	615,56
Mayoración	30 %
Total	**800**

***Tabla 17** . Dimensionamiento total de la nave*

9.2 Características de la obra

- Estructura:

  La nave tendrá unas dimensiones de 40 m de largo por 20 m de ancho, con una altura de 5 m al alero y 7 m en la cumbrera. Es una estructura diáfana formada por pórticos separados cada 5 m (9 en total). Los pilares y vigas están diseñados con perfiles metálicos (HEA e IPE), asegurando resistencia y estabilidad.

- Cubierta:

  Se proyecta a dos aguas, con pendiente del 20 %. El material elegido es panel sándwich por su aislamiento térmico y acústico, además de su resistencia y fácil instalación. Llevará 6 lucernarios de policarbonato translúcido para mejorar la iluminación natural.

- Cimentación:

  Las zapatas de los pórticos tipo tendrán unas dimensiones de 2,7 x 2,7 x 0,7 m y la de los pórticos hastiales, los pilares exteriores tienen una dimensión de 2 x 2 x 0.7 m y las interiores de 1,8 x 1,7 x 0,5 m. Están hechas de hormigón armado HA-25 con acero corrugado B500S. La solera, también de hormigón armado, tendrá 15 cm de espesor sobre una capa de limpieza de 10 cm para evitar humedades.

- Cerramientos:

Los muros se formarán con paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 2,5 m de altura. La parte superior hasta el alero se cerrará con panel tipo sándwich, igual que la cubierta, para mantener homogeneidad y aislamiento.

- Carpintería:

  Se instalará una puerta corredera de 4,5 x 5 m con chapa galvanizada y relleno de poliuretano como aislante. En su interior tendrá una puerta peatonal de 1,2 x 2 m. Su ubicación lateral facilita las maniobras de carga y descarga, especialmente durante la cosecha.

10. Estudio geotécnico

10.1 Objeto del estudio

El proyecto se centra en la parcela 5009 del polígono 8, situada en Autilla del Pino (Palencia), donde se proyecta la construcción de una nave agrícola. El objetivo del estudio geotécnico es analizar las características del terreno para garantizar la estabilidad y seguridad de la edificación. Dicho estudio se desarrolla en profundidad en el Anejo 7, "Estudio geotécnico".

10.2 Situación geológica y sísmica

Geológicamente, el terreno pertenece a la comarca del Cerrato, caracterizada por la presencia de calizas sedimentarias con pH alcalino (8–8,5), fruto de acumulaciones de carbonato cálcico en la cuenca del Duero hace millones de años. Desde el punto de vista sísmico, la zona se encuentra en la meseta, con una aceleración sísmica inferior a 0,04g según la NCSE-02, lo que supone un riesgo muy bajo para la construcción.

10.3 Prospección del terreno

Se han realizado tres técnicas principales:

- **Calicatas:** Permitieron observar directamente el suelo, compuesto por cantos con arcillas y buena excavabilidad.
- **Sondeos mecánicos:** Identificaron gravas con arcillas limosas en superficie y, a mayor profundidad, rocas calcáreas con buena consistencia.
- **Pruebas de penetración:** Confirmaron la resistencia del terreno, con valores crecientes conforme aumenta la profundidad.

10.4 Conclusión

El terreno presenta unas condiciones geotécnicas muy favorables para la cimentación de la nave agrícola. Se trata de un suelo no agresivo para el hormigón, con una resistencia de 0,2 N/mm². Aun así, se recomienda verificar de nuevo las condiciones justo antes de ejecutar la cimentación.

11. Programación de las obras

En este apartado ,explicado en el Anejo 8, "Programación de las obras", se definen los tiempos que se necesitan para la ejecución de las obras ejecutadas en el proyecto. Para ello a cada partida se la ha asignado un tiempo de duración en función de sus exigencias. En total se necesitan 28 días hábiles. Teniendo en cuenta que la obra se realiza entre agosto y septiembre con sus respectivos festivos hace un total de 43 días de duración.

Diagrama de Gant



Nave Autilla del Pino	28 días	07/08/2025 - 17/09/2025
Actuaciones previas	1 día	07/08/2025 - 08/08/2025
Capitulo 01_Estudio geotécnico	1 día	07/08/2025 - 08/08/2025
Movimiento de tierras	2 días	08/08/2025 - 12/08/2025
Desbroce y limpieza del terreno.	1 día	08/08/2025 - 09/08/2025
Excavación de zanjas para ciones	1 día	11/08/2025 - 12/08/2025
Saneamiento	2 días	12/08/2025 - 14/08/2025
Canalón de PVC de sección c...	1 día	12/08/2025 - 13/08/2025
Bajante de PVC de Ø80 mm	1 día	13/08/2025 - 14/08/2025
Cimentación	4 días	14/08/2025 - 21/08/2025
Hormigón de limpieza.	1 día	14/08/2025 - 15/08/2025
Hormigón para armar en zapatas.	1 día	18/08/2025 - 19/08/2025
Hormigón para armar en vigas ...	1 día	19/08/2025 - 20/08/2025
Solera de hormigón armado H...	1 día	20/08/2025 - 21/08/2025
Estructuras	6 días	21/08/2025 - 29/08/2025
Placa de anclaje de acero, con...	1 día	21/08/2025 - 22/08/2025
Placa de anclaje de acero, con...	1 día	22/08/2025 - 23/08/2025
Placa de anclaje de acero, con...	1 día	25/08/2025 - 26/08/2025
Acero en pilares.	1 día	26/08/2025 - 27/08/2025
Acero en vigas.	1 día	27/08/2025 - 28/08/2025
Acero en correas metálicas.	1 día	28/08/2025 - 29/08/2025
Cerramientos	2 días	29/08/2025 - 02/09/2025
Paneles alveolares prefabrica...	1 día	29/08/2025 - 30/08/2025

Tabla 18. *Diagrama de Gant*

12. Normativa de la explotación

En este apartado se recoge brevemente lo descrito en el Anejo 9, "Normativa de la explotación", donde se recopilan las principales normas y disposiciones que regulan el manejo de la explotación agrícola proyectada. Su objetivo es establecer pautas claras que aseguren la productividad y la rentabilidad de la explotación, respetando al mismo tiempo la normativa vigente en materias de semillas, fertilizantes, fitosanitarios, maquinaria y seguridad laboral.

12.1 Materias primas

- **Semillas:** Según el Real Decreto 131/2012, deben ser certificadas, con envases precintados, etiquetas visibles y factura firmada por comprador y vendedor. Se exige un nivel mínimo de pureza y poder germinativo para garantizar la producción.

- **Fertilizantes:** Regulados por el Real Decreto 840/2024. Deben ir envasados y etiquetados correctamente, indicando nutrientes y normas de aplicación. Se recomienda llevar un cuaderno de campo con la planificación del abonado.
- **Fitosanitarios:** El Real Decreto 92/2024 regula su uso. Los envases deben estar precintados y almacenados en lugares adecuados. El aplicador debe contar con el carné básico y respetar condiciones de seguridad (ejemplo: no aplicar con viento superior a 5 m/s).

12.2 Maquinaria agrícola

- Toda la maquinaria debe estar inscrita en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA) según el Real Decreto 448/2020.
- El promotor es responsable de los mantenimientos básicos; para reparaciones complejas se debe acudir a un taller o servicio autorizado.

Es obligatorio disponer de los manuales de cada máquina y seguir las recomendaciones del fabricante.

12.3 Seguridad y salud laboral

- Los trabajadores deben usar ropa de trabajo y equipos de protección adecuados, como botas de seguridad.
- La explotación debe contar con botiquines de primeros auxilios en vehículos y recintos cerrados, revisados cada tres meses.
- Las máquinas deben cumplir el Reglamento de Seguridad de las Máquinas, que garantiza un diseño y uso seguros.

12.4 Normativa de la PAC

- **A nivel europeo:** Reglamentos (UE) 2021/2115, 2021/2116 y 2021/2117, que regulan los planes estratégicos nacionales, la gestión financiera y la organización común de mercados.
- **A nivel nacional:** Reales Decretos 1045/2022 a 1054/2022, que establecen la ayuda básica a la renta, la gestión de fondos europeos (FEAGA y FEADER), la condicionalidad social y el Cuaderno Digital de Explotaciones Agrícolas. Otras normas regulan la protección de aguas contra la contaminación por nitratos (RD 47/2022) o el uso sostenible de fitosanitarios (RD 992/2022).

13. Estudio de seguridad y salud

Este estudio se desarrolla en el Anejo 10, "Estudio de seguridad y salud", donde se establece que, dadas las características de la obra proyectada, es necesaria la redacción de un **Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS)** y no de un Estudio de Seguridad y Salud (ESS). Esto se debe a que suceden 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.

Este 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 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.

14. Gestión de residuos

14.1 Objeto del estudio

El presente apartado se redacta en cumplimiento del **Real Decreto 105/2008** y demás normativa vigente, con el fin de planificar la gestión de los residuos que se generarán durante la ejecución del proyecto.
Su objetivo principal es identificar, cuantificar y establecer el tratamiento más adecuado para los residuos de construcción y demolición (RCD), minimizando el impacto ambiental de la obra. Dicho estudio se desarrolla en profundidad en el Anejo 11, "Gestión de residuos".

14.2 Agentes intervinientes

- **Promotor**: Productor de los residuos. Benigno Pérez.
- **Constructor**: poseedor de los residuos y responsable de su separación y entrega.
- **Gestor autorizado**: encargado de la recogida, transporte, valorización o eliminación final.

14.3 Identificación y clasificación de residuos

Los residuos se clasifican siguiendo la Lista Europea de Residuos (LER) en dos grandes niveles:

- **Nivel I**: tierras y pétreos procedentes de excavación.
- **Nivel II**: residuos no pétreos (madera, plásticos, metales, basuras, etc.) y pétreos (hormigón, cerámicos).

14.4 Estimación de cantidades

A partir de las mediciones del proyecto, se calcula un volumen total de 811,76 m³, equivalente a 1.158,10 toneladas de residuos, de los cuales más del 97 % corresponde a tierras de excavación.

14.5 Resumen de residuos generados

Tipo de residuo	Material	Peso (t)	Volumen (m3)	Tratamiento previsto
RCD Nivel I	Tierras y pétreos de excavación	1.130,05	792,79	Restauración/ Vertedero
RCD Nivel II No pétreos	Metales	0,20	0,097	Reciclaje/ Gestor autorizado
	Plásticos	0.039	0,065	Reciclaje
	Basura(mezclados, variados)	27,40	18,27	Reciclaje/ Vertedero
RCD Nivel II Pétreos	Hormigón	0,41	0,27	Reciclaje/ Vertedero
Total		1.158,10	811,76	

Tabla 19. *Resumen residuos generados*

15. Estudio del impacto ambiental

15.1 Objeto del estudio

El apartado tiene como finalidad analizar los posibles efectos que puede tener la construcción de la nave agrícola y el desarrollo posterior del cultivo sobre el medio ambiente. Se busca identificar los impactos más relevantes y proponer medidas que permitan compatibilizar la actividad agrícola con la protección del entorno natural.

15.2 Antecedentes

El proyecto consiste en la construcción de una nave agrícola de 800 m² en el término municipal de Autilla del Pino (Palencia). La nave contará con cerramientos de hormigón y paneles tipo sándwich, y estará destinada a mejorar las condiciones de la explotación agrícola.

15.3 Factores ambientales

El entorno donde se va a ubicar la nave presenta características propias de un paisaje agrícola consolidado.

- En el medio físico, destacan los suelos de naturaleza caliza, con baja retención de agua y pH alcalino, además de un clima mediterráneo con contrastes marcados entre invierno y verano. El agua es un recurso escaso y debe protegerse frente a la contaminación.
- En el medio biótico, la fauna está representada por aves como el milano real y la paloma torcaz, y mamíferos como el corzo o la liebre. La flora autóctona corresponde al bosque mediterráneo, aunque en su mayor parte se ha transformado en tierras de cultivo.
- Desde el punto de vista perceptual, la construcción no supone un gran impacto visual, ya que se inserta en una zona agrícola ya transformada.

15.4 Impactos principales

Los principales impactos se agrupan en dos fases:

- **Durante la construcción**: los movimientos de tierra pueden afectar al suelo y a su permeabilidad, el desbroce elimina vegetación y hábitats, el transporte de materiales genera emisiones y ruidos, y el hormigonado impermeabiliza la superficie. Además, se producirán residuos que deberán gestionarse correctamente.
- **Durante el desarrollo del cultivo**: el laboreo excesivo puede provocar erosión, el uso de fitosanitarios conlleva riesgo de contaminación y la fertilización inadecuada puede afectar a la calidad del suelo y del agua.

15.5 Medidas preventivas

Para reducir estos impactos, se proponen acciones como, limitar al mínimo el movimiento de tierras y el desbroce, separar y entregar los residuos a gestores autorizados, y aplicar fitosanitarios y fertilizantes de manera controlada y ajustada a las necesidades del cultivo. También se recomienda fomentar prácticas agrícolas sostenibles como el mínimo laboreo o el uso de coberturas vegetales.

16. Evaluación económica

Para realizar la evaluación financiera del proyecto partimos de que el promotor se acoge a una ayuda en la cual le dan el 40 %, que se incrementa en un 15% por ser joven agricultor, sobre un máximo de 100.000 € haciendo un total de ayuda de 55.000 €. Para este estudio se hacen dos supuestos:
En el primero el promotor paga el 100% de la inversión menos los 55.000 € que se le dan en ayudas.

En el segundo caso la financiación es mixta, se obtienen 100.000 € de un préstamo a devolver en 10 años, los 55.000 e que le dan por la ayuda y el resto de la inversión lo paga el promotor.

Los datos utilizados para calcular las suposiciones son estos:

- Tasa de inflacción: 2,30%
- Tasa de imcrementode ingresos: 3,16 %
- Tasa de incremento de gastos: 3,41 %
- Tasa mínima de actualización del capital: 0,50%
- Incremento de la tasa de actualización: 0,50 %
- Vida útil del proyecto: 25 años.

Supuesto	Descripción	Indicador	Resultado
1	Financiación propia	**TIR**	7,83
		VAN	40.149,12
		B/I	0,25
		PAY - BACK	19
2	Financiación ajena	**TIR**	11,53
		VAN	61.010,49
		B/I	1,07
		PAY - BACK	14

Tabla 20. *Resumen de indicadores de rentabilidad, por supuestos*

En resumen, el proyecto puede considerarse viable desde el punto de vista económico, ya que en ambos escenarios estudiados los resultados son positivos. Sin embargo, hay diferencias importantes según la forma de financiarlo.

Si se utilizara únicamente dinero propio, la rentabilidad sería baja, con un plazo de recuperación demasiado largo (casi 19 años) y un beneficio en proporción a la inversión muy reducido. Además, reunir todo el capital necesario puede resultar complicado para el promotor, por lo que esta opción no se recomienda.

En cambio, si se recurre a financiación externa, los indicadores mejoran bastante: el plazo de recuperación se acorta a unos 14 años y la rentabilidad es más atractiva, aunque los tiempos siguen siendo largos. Esto convierte a esta alternativa en la más interesante para poder llevar a cabo la inversión.

Aun así, ambos escenarios reflejan las dificultades propias del sector agrícola. La explotación resulta viable sobre todo gracias a la subvención recibida (55.000 €), pero con la superficie disponible no es capaz de generar grandes beneficios por sí sola. En este sentido, las ayudas de la PAC resultan fundamentales para asegurar una base mínima de ingresos y compensar las variaciones del mercado, garantizando así una cierta estabilidad económica al proyecto.

17. Resumen del presupuesto

Resumen de presupuesto

Proyecto: Proyecto de Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Actuaciones previas	1.700,00	0,99
Capítulo 2 Movimiento de tierras	12.913,58	7,53
Capítulo 3 Saneamiento	1.730,00	1,01
Capítulo 4 Cimentación	36.263,70	21,14
Capítulo 5 Estructuras	56.343,70	32,85
Capítulo 6 Cerramientos	56.196,73	32,77
Capítulo 7 Carpintería	2.604,44	1,52
Capítulo 8 Gestión de residuos	3.758,30	2,19
Presupuesto de ejecución material	**171.510,45**	
13% de gastos generales	22.296,36	
6% de beneficio industrial	10.290,63	
Suma	204097,44	
21% IVA	42860,46	
Presupuesto de ejecución por contrata	**246957,90**	

Honorarios de Proyectista		
Proyecto	2,00% sobre PEM	3.430,21
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto	720,34
	Total honorarios de Proyecto	4.150,55
Dirección de obra	2,00% sobre PEM	3.430,21
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	720,34
	Total honorarios de Dirección de obra	4.150,55
	Total honorarios de Proyectista	**8.301,10**

Honorarios de Coordinador de seguridad y salud		
Dirección de obra	1,00% sobre PEM	1.715,10
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	360,17
	Total honorarios de Coordinador de seguridad y salud	**2.075,27**
	Total honorarios	**10.376,37**
	Total presupuesto general	**257334,27**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

30/07/2025
El alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



Firmado: Diego Pérez Mateos

Anejo I: Condicionantes del medio físico

Índice del Anejo I: Condicionantes del medio físico

1. Estudio climático 3
1.1 Situación de la zona de estudio 3
1.2 Justificación de la elección de observatorios y su localización 3
1.3 Elementos climáticos externos 4
1.3.1 Cuadro resumen de temperaturas 4
1.3.2 Estudio de la evolución de las temperaturas 6
1.4 Regímenes de heladas 6
1.4.1 Estimación directa 6
1.4.2 Estimación indirecta 7
1.5 Elementos climáticos hídricos 8
1.5.1 Evolución de las precipitaciones anuales y quintiles 8
1.5.2 Histograma de precipitaciones 10
1.5.3 Precipitaciones máximas en 24 horas 11
1.6 Elementos climáticos secundarios 11
1.7 Cálculos de radiación 12
1.8 Índices de continentalidad 13
1.9 Índices de climáticos 15
1.10 Representaciones mixtas 19
1.11 Clasificación climática de KÖPPEN 20
1.12 Regímenes de humedad y temperatura del suelo (Soil Taxonomy) 22
1.13 Descripción resumida del clima de la zona 23
2. Estudio edafológico 23
2.1 Introducción del estudio edafológico 23
2.2 Características edafológicas generales 23
Los terrenos se encuentran íntegramente en el municipio de Autilla del Pino en la comarca de Campos, aunque su orografía se parece más a la comarca del Cerrato con suelos muy calizos, pedregosos y con pH altos. 24
2.2 Resultado del análisis edafológico 24
2.3.1 Porcentaje de elementos gruesos 24

2.3.2 Densidades y porosidad 24
2.3.3 Texturas 24
2.3.4 Humedades 25
2.3.5 Conductividad eléctrica y pH 26
2.3.6 Materia orgánica 26
2.3.7 Fósforo asimilable 26
2.3.8 Capacidad de cambio catiónico (CCC) 26
2.3.9 Determinación de yesos y carbonatos 27
2.3.10 Resumen de los resultados 27

1. Estudio climático

Es importante realizar un estudio climático para saber los condicionantes en los que se enfrentan nuestros cultivos y poder escoger bien las variedades que se van a utilizar.

1.1 Situación de la zona de estudio

Se encuentra en el municipio de Autilla del Pino en la Provincia de Palencia.

1.2 Justificación de la elección de observatorios y su localización

Debido a la cercanía de la estación meteorológica de Autilla del pino se van a coger los datos de esta estación situándose a escasos kilómetros de las parcelas del estudio. La parcela más cercana se encuentra a 3 km de la estación y la más lejana a 4 km. Con estos datos se puede concluir que la estación de Autilla del Pino va a ofrecer unos datos muy correctos sobre la situación meteorológica de las parcelas. La estación meteorológica de Autilla no ofrece datos sobre la insolación por lo cual la estación más cercana y con una meteorología similar es la estación de Valladolid, en línea recta se encuentra a 35 km de nuestras parcelas.

- Nombre del observatorio utilizado para los datos termométricos, pluviométricos y para el viento: **Autilla del Pino.**
- Indicativo climatológico: **2400E**.
- Provincia: **Palencia.**
- Tipo de observatorio: **Completo.**
- Latitud del observatorio: **41º 59´ 34´´ Norte.**
- Longitud del observatorio: **4º 60´ 16´´ Oeste.**
- Altitud: **860 m.**
- Periodo de observaciones: **La información se encuentra disponible desde 1989 y se han utilizado desde 1991 hasta 2021, usando un rango de 30 años.**

- Nombre del observatorio utilizado para los datos de insolación: **Valladolid**
- Indicativo climatológico: **2422**.
- Provincia: **Valladolid.**
- Tipo de observatorio: **Completo.**
- Latitud del observatorio: **41º 65´ 2´´ Norte.**
- Longitud del observatorio: **4º 45´ 140´´ Oeste.**
- Altitud: **735 m.**
- Periodo de observaciones: **La información se encuentra disponible desde 1976**

hasta el 2006 y se han utilizado 30 años.

1.3 Elementos climáticos externos

1.3.1 Cuadro resumen de temperaturas

Para elaborar estos gráficos partimos de las tablas meteorológicas de Autilla facilitadas por la AEMET, de ellas cogemos los siguientes datos T_MAX, T_MIN, TM_MAX, TM_MIN, TM_MES en los cuales lo primero de todo es pasar la temperatura de décimas de grados (como viene la información) a grados centígrados dividiendo entre diez.

Ta se obtiene de T_MAX (temperaturas máximas absolutas de cada mes durante un año) clasificándola primero en meses y años obtenemos el valor más alto de toda la serie de cada mes que sería Ta (valor más alto de un mes en los 30 años que he utilizado) y la media de los valores máximos absolutos de cada mes es **T´a**.

T se obtiene de TM_MAX (temperatura media mensual) que se obtiene de la media de las máximas absolutas de cada día de un mes.

ta se obtiene de T_MIN (temperaturas mínimas absolutas de cada mes durante un año) clasificándola primero en meses y años obtenemos el valor más bajo de toda la serie de cada mes que sería **ta** (valor más bajo de un mes en los 30 años que he utilizado) y la media de los valores máximos absolutos de cada mes es **t´a**.

t se obtiene de TM_MIN (temperatura media mensual) que se obtiene de la media de las mínimas absolutas de cada día de un mes.

tm se obtiene de TM_MES (temperatura media mensual, se obtiene haciendo la media de las medias diarias de un mes) donde hacemos la media de un mismo mes a partir de los 30 datos diferentes del mismo mes, pero cada uno respecto al dato de cada año de los 30 años que se ha utilizado para hacer la media.

(ºC)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ta	18	24	28	30	35,5	39,5	41	40,5	39	32	27	17,5
T'a	14,2	17,5	22,7	25,0	29,8	34,7	36,7	36,6	32,8	26,4	19,3	13,7
T	7,6	10,7	14,7	16,4	20,5	25,9	29,4	29,2	24,8	18,7	11,8	8,1
tm	4	5	8	10	14	18	21	21	17	13	7	4
t	0	0	2	4	8	11	13	13	10	7	3	0
t'a	-5,6	-4,7	-3,6	-1,4	1,1	5,0	7,3	8,2	4,3	0,5	-3,0	-6,0
ta	-1,5	-1	0	2,5	5	8,5	12,5	12,5	8,5	4,5	0	0

***Tabla 1**. Resumen de los datos de las temperaturas mensuales*

La siguiente tabla se obtiene de los mismos datos que la tabla anterior, pero sumando los meses que corresponden a cada estación y dividiéndoles entre tres ya que son tres meses por cada estación.

(ªC)	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Ta	31,2	40,3	32,7	19,8	40,3
T'a	25,8	36,0	26,2	15,1	28,4
T	17,2	28,2	18,4	8,8	18,2
tm	10,9	20,4	12,5	4,5	15,1
t	4,6	12,6	6,6	0,2	6,0
t'a	-1,3	6,8	0,6	-5,4	-5,4
ta	2,5	11,2	4,3	-0,8	-0,8

***Tabla 2**. Resumen de los datos de las temperaturas por estaciones*

Este gráfico se obtiene de representar la tabla primera con Ta, T´a, T, tm, t, t´a, ta con sus temperaturas respecto los meses del año.

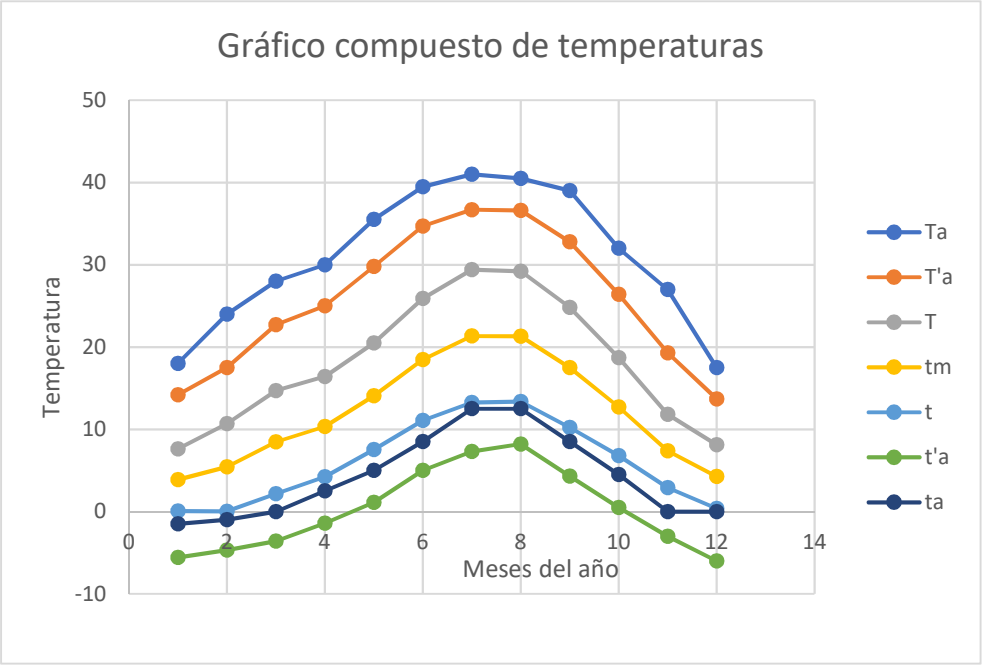


***Gráfico 1**. Gráfico compuesto de temperaturas*

1.3.2 Estudio de la evolución de las temperaturas

Este gráfico se corresponde con la representación de la evolución de las temperaturas medias anuales respecto al paso de los 30 años. Como se puede comprobar mediante una línea de tendencia podemos apreciar como las temperaturas medias anuales están subiendo a causa del calentamiento climático.

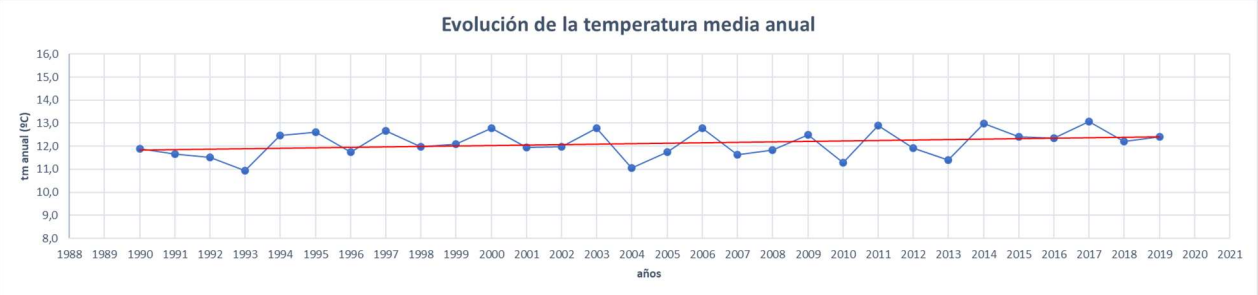


***Gráfico 2**. Gráfico de la evolución de la temperatura media anual*

1.4 Regímenes de heladas

Es necesario conocer el periodo de heladas para poder afrontar los riesgos que los cultivos sufren y que pueden ocasionar menores rendimientos al agricultor.

1.4.1 Estimación directa

Se estudia en el intervalo de 30 años seleccionados laa fecha de la helada que cumpla los siguientes requisitos:

- Fecha más temprana de la primera helada: 5 de octubre

- Fecha más tardía de la primera helada: 6 de diciembre

- Fecha más temprana de última helada: 13 de marzo

- Fecha más tardía de última helada: 7 de mayo

- Fecha media de la primera helada: 2 de noviembre

- Fecha media de última helada: 16 de abril

- Mínima absoluta alcanzada y fecha: -18 grados el 27 de diciembre de 2010

- Periodo medio de heladas: desde el 2 de noviembre hasta el 16 de abril

- El periodo máximo de heladas: desde el 5 de octubre hasta el 7 de mayo

- El periodo mínimo de heladas: desde el 6 de diciembre hasta el 13 de marzo

1.4.2 Estimación indirecta

Emberguer

En esta tabla se representa la temperatura media de las mínimas (t).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sept	Oct	Nov	Dic
t	0	0	2	4	8	11	13	13	10	7	3	0

***Tabla 3**. Temperatura media de las mínimas*

Hs (Periodo de heladas seguras): Entre el 15 de diciembre y el 15 de febrero.

Hp (Periodo de heladas muy probables): Se interpola entre marzo y abril para encontrar que día se encuentra a 3 grados de temperatura mínima. Al interpolar da como resultado 15.5, para asegurarse de estar en un periodo muy probable de heladas se redondea hacia abajo a 16 días. Se lo suma al 15 de marzo dese donde se parte y queda el 31 de marzo. Como conclusión los días de heladas muy probables se encuentran entre el 15 de febrero-30 de marzo y del 15 de noviembre al 15 de diciembre

H´p (Periodo de heladas probables): Se interpola entre abril-mayo para encontrar cuando hace 7 grados de temperatura mínima y da como resultado 22.5, se redondea para abajo para mayor seguridad y da 22 días a los que se les tiene que sumar al 15 de abril, quedándose el 6 de mayo. Como conclusión el periodo de heladas probables se encuentra entre el 15 de noviembre-15 de octubre y 6 de mayo-15 de mayo.

D (Periodo libre de heladas seguras): Se encuentra entre 6 de mayo y el 15 de octubre

Papadakis

En esta tabla se representa el valor medio de las temperaturas mínimas absolutas de cada mes durante los últimos 30 años.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sept	Oct	Nov	Dic
t´a	-5,6	-4,7	-3,6	-1,4	1,1	5	7,3	8,2	4,3	0,5	-3	-6

Tabla 4. Temperatura media de las mínimas absolutas mensuales

EmLH (Estación media libre de heladas): Se interpola abril-marzo y septiembre-octubre para saber cuándo t´a es igual a 0 y da que a abril hay que sumarle 16,8 días, se redondea al mayor para asegurarse y da 17 días, a octubre hay que sumarle 6 días exactos. Como conclusión la estación media libre de heladas está entre el 17 de abril y el 6 de octubre.

EDLH (Estación disponible libre de heladas): Se interpola mayo-junio y septiembre-octubre para saber cuándo t´a es igual a dos y da que a mayo hay que sumarle 7,15 días redondeando al por mayor para asegurarse se obtiene 8 días y a septiembre hay que sumarle 18.16 días, redondeando al por menor para asegurarse y da 19 días. Como conclusión la estación libre de heladas se encuentra entre el 8 de mayo y el 18 de septiembre.

EMLH (Estación mínima libre de heladas): Se interpola junio-julio y agosto-septiembre para saber cuándo t´a es igual a 7 y da que ha junio hay que sumarle 26 días y a agosto 1,18 días. Para asegurarse se redondea al menor en agosto y le sumo un día. Como conclusión la estación mínima de heladas esta entre el 26 de junio y el 1 de agosto.

1.5 Elementos climáticos hídricos

1.5.1 Evolución de las precipitaciones anuales y quintiles

Se coge la precipitación de cada mes durante los 30 años obtenida de P_MES. Se ordenan las precipitaciones de cada mes durante los 30 años (cambio la precipitación de dmm a mm dividiendo entre diez) se ordena de menor a mayor las unidades y se divide la serie de 30 datos en 5 quintiles (es decir dividir los 30 datos en 5 partes iguales), siendo el último quintil que coincide con el último dato. El quintil uno está entre la posición sexta y séptima, se hace la media de los dos valores y se obtiene el quintil uno, lo mismo se hará con el resto de quintiles excepto el quinto quintil que coincide con el último dato. La mediana se obtiene en la mitad de la serie de datos, es decir entre la posición 15 y 16 haciendo la media entre los valores de la posición 15 y 16.

Calificación		**Quintil**
Muy secos	0-20%	El total de lluvia es inferior al primer quintil
Secos	20-40%	**Entre el primero y el segundo quintil**
Normales	40-60%	Entre el segundo y el tercer quintil
Lluviosos	60-80%	Entre el tercer y cuarto quintil

Muy lluviosos	80-100%	Sobrepasan el valor del cuarto quintil

En esta gráfica se representan los quintiles respecto la precipitación y los años.

Posición	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	P Anual (mm)
1º	3,3	3,5	0	5,4	5,5	2,7	0,5	0	0	7,1	7	4,2	312,2
2º	11,3	4,7	3,1	10,4	9,8	6	0,7	0	0,9	14,4	11,8	6,1	316,6
3º	13,5	5,7	4	10,8	12	11,7	1,6	0,6	3,6	14,7	15,2	8,1	354
4º	17,8	6,1	4,2	14,4	19,4	13,1	1,9	0,7	5,4	24,5	22	11,6	394,2
5º	19,4	9,1	9,4	15,7	20,9	13,2	3,1	0,7	11,6	25,8	23,1	13	399,7
6º	20,4	10,1	12,6	17,3	22,8	13,4	3,3	2,2	16,8	32,4	23,2	16,5	436,7
Q1	20,4	10,3	13,05	22	23,85	13,8	4,9	2,25	17,15	35,25	24,45	17	441,75
7º	20,4	10,5	13,5	26,7	24,9	14,2	6,5	2,3	17,5	38,1	25,7	17,5	446,8
8º	23,5	10,9	13,8	31,3	27,8	15,2	7,6	5,6	18,2	39,9	30,9	18,4	457,1
9º	23,7	13,3	15,9	31,9	28,3	16,9	7,7	5,9	19,9	45,8	31,3	18,8	458,4
10º	26,2	16,9	16,1	33	29,8	17,1	8,2	6,6	22,9	53,7	32,2	19,8	461,5
11º	26,3	19,1	16,9	36,3	31,3	18,3	10	7,6	23,6	54,1	33,6	29,4	464,8
12º	28,7	24,3	17,7	37,8	34,4	18,4	10	9,4	24,3	56,1	34,1	30,3	466,7
Q2	31,15	24,65	18,35	41,2	34,7	19,15	11,75	9,85	25,65	59,1	34,35	30,6	468,05
13º	33,6	25	19	44,6	35	19,9	13,5	10,3	27	62,1	34,6	30,9	469,4
14º	33,6	27,7	24,2	46,9	35,8	20,5	13,6	10,5	28,2	64,3	34,6	42,7	470,3
15º	37,2	28,2	27,1	48,5	40,5	22,7	14,5	11,6	30	69,1	35,5	44,2	472,6
Mediana	38,25	29,1	27,25	49,9	41,55	24,15	14,55	13,25	30,35	69,1	36,55	49,8	473
16º	39,3	30	27,4	51,3	42,6	25,6	14,6	14,9	30,7	69,1	37,6	55,4	473,4
17º	43,9	31,6	29	56,4	44,5	30	18,7	15,4	30,7	75,6	38,4	55,8	489,4
18º	48,8	34,2	30,8	59,8	47,3	33,7	18,7	16,6	32,7	76,8	48,2	56	489,5
Q3	49,8	34,7	32,15	60,6	47,8	34,3	18,75	17,3	32,95	77,7	50,1	56,2	490,95
19º	50,8	35,2	33,5	61,4	48,3	34,9	18,8	18	33,2	78,6	52	56,4	492,4
20º	52,8	36,4	33,8	61,7	60,3	39,3	19,7	18,7	33,9	83	53,7	64,7	509,7
21º	53,8	36,7	37,8	61,8	61,4	41,8	21	25,8	40,2	86,9	56,6	69,5	513,4
22º	55	39,5	41,9	66,4	65,4	50,2	21,2	32,6	40,4	87	57,8	70,6	559,1
23º	55,5	42	48,3	70,5	69,8	54,2	21,7	33,8	40,7	91	60,4	79,5	559,4
24º	71,5	49,8	57	74,5	72,8	54,4	23,7	35,4	41,3	98,5	72,3	97,1	567,9
Q4	71,85	51,7	57,95	75,05	74,5	55,3	24,05	37,3	42,05	103,15	78,15	105,1	571,1
25º	72,2	53,6	58,9	75,6	76,2	56,2	24,4	39,2	42,8	107,8	84	113,1	611,7
26º	73,1	59,8	63,7	89,4	78,1	57,7	28,5	43	54,5	115,5	93,8	115,8	630,2
27º	94,2	66,9	75,6	94,3	101,7	80,2	38,2	45,6	66	123	103,4	120,7	633,8
28º	108	68,5	98,2	105,3	111,7	84	45,1	56,9	73	124,4	111,9	125,1	643,8
29º	118,2	74,3	119,6	107	142,3	98,2	51,6	100,1	75	126,4	147,5	134,8	681,7
30º=Q5	143,7	80,1	130,1	135,9	144,2	112,7	102,8	111,1	91,5	134,8	148,3	163,2	881,3

***Tabla 6**. Representación total de los quintiles*

En este gráfico se puede observar la evolución de los quintiles y de las precipitaciones en los últimos 30 años.

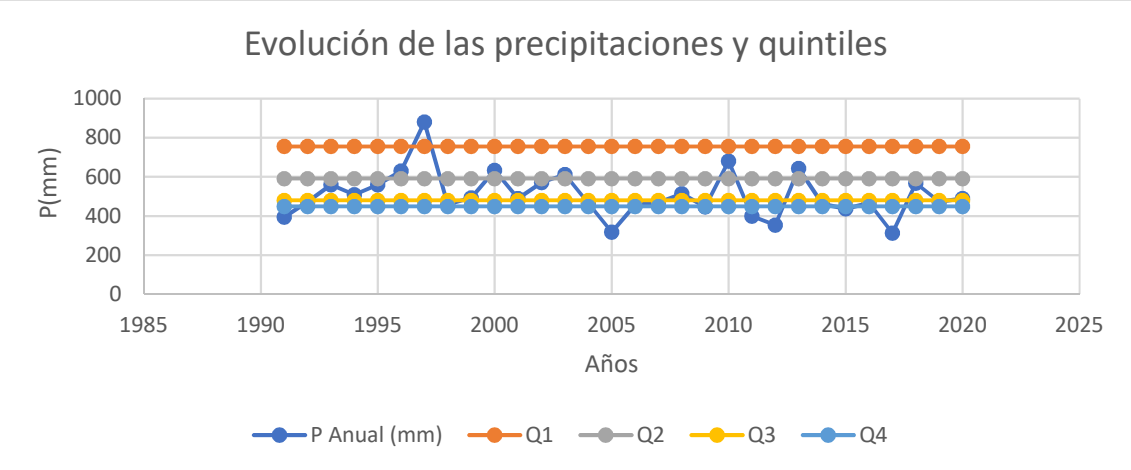


***Gráfico 3**. Evolución de las precipitaciones y de los quintiles*

En esta tabla se indica un resumen de las precipitaciones mensuales medias analizadas en el intervalo de 30 años entre 1990 y 2020.

	Resumen Precipitaciones												
(mm)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Q1	20,4	10,3	13,05	22	23,85	13,8	4,9	2,25	17,15	35,25	24,45	17	755,75
Q2	31,15	24,65	18,35	41,2	34,7	19,15	11,75	9,85	25,65	59,1	34,35	30,6	591,4
Q3	49,8	34,7	32,15	60,6	47,8	34,3	18,75	17,3	32,95	77,7	50,1	56,2	480,1
Q4	71,85	51,7	57,95	75,05	74,5	55,3	24,05	37,3	42,05	103,15	78,15	105,1	449,1
Pmedia	143,7	80,1	130,1	135,9	144,2	112,7	102,8	111,1	91,5	134,8	148,3	163,2	489,5
Pmediana	38,25	29,1	27,25	49,9	41,55	24,15	14,55	13,25	30,35	69,1	36,55	49,8	386,85

Tabla 7. Resumen de las precipitaciones mensuales

Precipitación medio medida en mm en función de las estaciones del año.

	Pecipitación(mm)	
Primavera	410,2	
Verano	326,6	
Otoño	374,6	
Invierno	387	
Anual	1498,4	

Tabla 8. Precipitación en función de las estaciones

1.5.2 Histograma de precipitaciones

En este histograma se representa la frecuencia de la precipitación total anual.

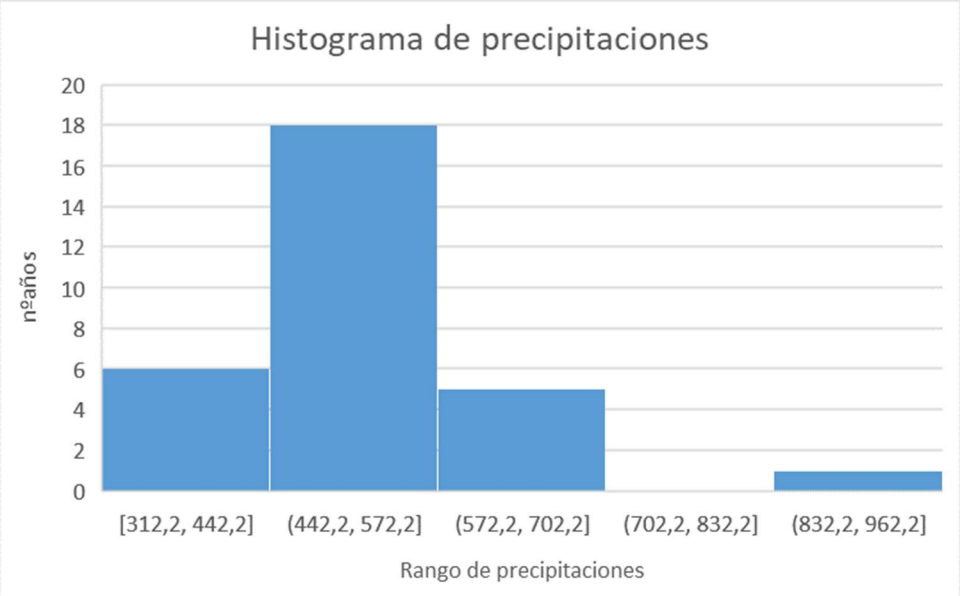


Gráfico 4. Histograma de precipitaciones

1.5.3 Precipitaciones máximas en 24 horas

Esta tabla se ha obtenido a partir de PMAX77, primero pasando de dmm a mm y luego cogiendo la cifra más alta y la media de todas.

(mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Máximas abs. De la Pmáx 24h	34,4	25,5	32,5	32,8	50	57,5	30,8	61,7	34,2	59	34,4	54,8	215
Media de la Pmáx 24h	15,0	10,7	11,0	15,2	16,5	15,9	9,1	12,2	14,4	23,5	17,6	18,8	174,5
Frecuencia	1	1	2	2	5	3	1	1	2	7	1	1	6

Tabla 9. Precipitaciones máximas en 24 horas

1.6 Elementos climáticos secundarios

1.6.1 Tabla resumen de número de días de diferentes adversidades climáticas

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep.	Oct	Nov	Dic	Anual
Lluvia	8	6	7	9	9	6	4	4	6	10	9	9	87
Nieve	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	12
Granizo	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Tormenta	0	0	1	2	4	4	3	3	2	1	0	0	20
Niebla	10	4	2	2	0	0	0	0	1	4	8	10	41
Rocío	5	6	13	18	20	15	8	9	18	21	12	7	152
Escarcha	20	18	12	6	1	0	0	0	0	2	11	16	86

Tabla 10. Resumen número de días de diferentes adversidades climáticas

1.6.2 Estudio de los vientos

En esta tabla se explica diferentes características de los vientos que inciden en nuestros cultivos separadas mes a mes.

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Vmax (Km/h)	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
Dirección de la velocidad máxima	SW	WSW	WSW	SW	SW/W	WSW	SSW	SW/WSW	WSW	WSW	SW	WSW	ESW
Dirección dominante	WSW/ENE	WSW	ENE	WSW	ENE	ENE	ENE	25,5	ENE	WSW	WSW	WSW	ENE
% Calmas	7,8	3	1,9		2,3	1,7	1,1	1,1	2,1	3,6	4,4	4,7	2,9

Tabla 11. Estudio de los vientos

1.7 Cálculos de radiación

Debido a que la estación meteorológica de Autilla no tenía medición de radiación solar se escoge la estación meteorológica más cercana que tuviera. Se ha escogido la estación meteorológica de Valladolid 2422.

Para entender la siguiente tabla se explican los diferentes conceptos:

Rs: radiación a nivel del suelo [MJ m^{-2} $día^{-1}$]

Ra : radiación solar extraterrestre [MJ m-2 $día^{-1}$](tablas adjuntas según latitud y mes)

n/N [adimensional]: son datos facilitados por el AEMET

N : insolación máxima diaria [h $día^{-1}$] (tablas adjuntas según latitud y mes)

n : número de horas de sol efectivas diarias [h $día^{-1}$] (dato facilitado por el AEMET)

Rns : Radiación solar neta, es la fracción de radiación solar que no se refleja en la superficie, es decir la diferencia entre flujos de radiación hacia la superficie y la radiación que se refleja en la superficie de la Tierra.

Rso : Radiación solar que alcanzaría una superficie durante un periodo si el cielo estuviera despejado.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
n	3	6	7	8	9	11	12	11	8	6	4	3
Ra	13,75	19,14	25,3	34.07	39,49	41,9	49,795	36,28	29,16	21,135	15,04	12,335
N	9,301	10,395	11,695	13,2	14,41	15,015	14,81	13,705	12,3	10.795	9,59	8,985
n/N	0,358	0,550	0,599	0,633	0,636	0,750	0,794	0,789	0,689	0,001	0,413	0,322
Rs	5,900	10,044	13,897	19,300	22,436	26,181	32,223	23,390	17,336	5,289	6,862	5,070
Rns	4,543	7,734	10,700	14,861	17,276	20,159	24,812	18,010	13,349	4,073	5,284	3,904
Rso	10,511	14,631	19,339	26,043	30,186	32,028	38,063	27,732	22,290	16,156	11,497	9,429

Tabla 12. Estudio de la radiación

n y **N** se mide horas/día y **Rs**, **Rns** y **Rso** se miden en [MJ m^{-2} d^{-1}].

1.8 Índices de continentalidad

Se van a estudiar diferentes índices los cuales van a indicar el tipo de clima que se encuentra en las parcelas del promotor.

1.8.1 Índice de Gorzynski

$$I.Gorzynski = 1,7\ [(tm12-tm1) / sen\ L]- 20,4$$

$$1,7\ [(21-4) / sen\ 42,4102]- 20,4 = 22,45$$

tm12 = temperatura media más alta: 21ºC

tm1= temperatura media más baja: 4ºC

L = latitud en: 42.4102 º

tm	4	5	8	10	14	18	21	21	17	13	7	4

__Tabla 13__. Temperaturas medias mensuales

I.Gorzynski	TIPO DE CLIMA
<10	Marítimo
10-20	Semimarítimo
20-30	**Continental**: al ser *22,45* es un clima continental
≥ 30	Muy Continental

1.8.2 Índice de Oceanidad de Kerner

$$I.Kerner = 100\ (tmX - tmIV) / (tm12-tm1)$$

$$100\ (13 - 10) / (21-4)$$

17,67

tmX = temperatura media de octubre: 13ºC

tmIV = temperatura media del mes de abril: 10ºC

tm12 = temperatura media del mes más cálido: 21ºC

tm1 = temperatura media del mes más frío: 4ºC

	ENE.	FEB.	MARZ.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
tm	4	5	8	10	14	18	21	21	17	13	7	4

Tabla 13. Temperaturas medias mensuales

I.Kerner	Tipo de clima
>26	Marítimo
18-26	Semimarítimo
10-18	**Continental**: al dar **17,67** es clima continental
<10	Muy continental

1.8.3 Índice de Rivas-Martínez

I.Rivas-Martínez = (tm12-tm1) + [altitud x 0,6/100]

(21-4) + [809 x 0,6/100]

21,85

tm12 = temperatura media del mes más cálido: 21ºC

tm1 = temperatura media del mes más frío: 4ºC

altitud: 809m

Tipos

Hiperoceánico	0-11		
Oceánico	11-21		
Continental	21-66	**Subcontinental atenuado:** 21,0-24,0	**21,85**
		Subcontinental acusado: 24,0-28,0	
		Eucontinental atenuado: 28,0-37,0	
		Eucontinental acusado: 37,0-46,0	
		Hipercontinental atenuado: 46,0-56,0	
		Hipercontinental acusado: 56,0-66,	

1.9 Índices de climáticos

1.9.1 Índice de Lang

.Lang = P / tm

I.Lang = 505,9 / 11,83

42,76

P = precipitación anual (mm): 505,9mm

tm = temperatura media anual: 11,83ºC

	ENE.	FEB.	MARZ.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
tm	4	5	8	10	14	18	21	21	17	13	7	4

Tabla 13. Temperaturas medias mensuales

$$tm_{anual} = \frac{4+5+8+10+14+18+21+21+17+13}{12} = 11,83$$

	ENE.	FEB.	MARZ.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
P(mm)	47,4	31,2	35,3	52,9	52,6	35,4	18,7	23,2	32,7	69,1	52,0	55,4

Tabla 14. Precipitación media mensual

$P(mm)_{anual}$ = 47,4+31,2+35,3+52,9+52,6+35,4+18,7+23,2+32,7+69,1+52,0+55,4=505,9mm

I.Lang	Zonas de influencia climática según LANG
0-20	Desiertos
20-40	Zonas áridas
40-60	**Zonas húmedas de estepa o sabana**: **42,76**
60-100	Zonas húmedas de bosques claros
100-160	Zonas húmedas de grandes bosques
>160	Zonas Perhúmedas de prados y tundra

1.9.2 Índice de Martonne

I.Martonne= P / (tm + 10)

I.Martonne= 505,9 / (11,83+ 10)

23,18

P = precipitación anual (mm): 505,9mm

tm = temperatura media anual: 11,83ºC

	ENE.	FEB.	MARZ.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
tm	4	5	8	10	14	18	21	21	17	13	7	4

Tabla 13. Temperaturas medias mensuales

$tm_{anual} = \frac{4+5+8+10+14+18+21+21+17+13+7+}{12} = 11,83$

	ENE.	FEB.	MARZ.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
P(mm)	47,4	31,2	35,3	52,9	52,6	35,4	18,7	23,2	32,7	69,1	52,0	55,4

Tabla 14. Precipitación media mensual

$P(mm)_{anual}$ =47,4+31,2+35,3+52,9+52,6+35,4+18,7+23,2+32,7+69,1+52,0+55,4=505,9mm

I.Martonne	Zonas de influencia climática según MARTONNE
< 5	Desiertos
5 – 10	Semidesierto
10 – 20	Semiárido tipo Mediterráneo
20 – 30	**Subhúmeda: 32,18**
30 – 60	Húmeda
> 60	Perhúmeda

1.9.3 Índice de Vernet

I.Vernet = (+ ó -) 100 (H-h) T'estival / (P. Pestival)

I.Vernet = (-) 100 (153,8-77,3) 36,6 / (505,9 . 77,3)

0,2

H => precipitación de la estación más lluviosa: 153,8mm

h => precipitación de la estación más seca: 77,3mm

P => precipitación anual: 505,9mm

Pestival=> precipitación estival (mm) = [PVI + PVII + PVIII]=35,4+18,7+23,2=77,3mm

T'estival=> media de las temperaturas máximas estivales: 36ºC

T'estival = [(TVI + TVII + TVIII) / 3]

El índice lleva signo "-" si el verano es el 1er o 2º de los mínimos pluviométricos y con signo "+" en caso contrario

	ENE.	FEB.	MARZ.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
P(mm)	47,4	31,2	35,3	52,9	52,6	35,4	18,7	23,2	32,7	69,1	52,0	55,4

***Tabla 14**. Precipitación media mensual*

$P(mm)_{anual}$ =47,4+31,2+35,3+52,9+52,6+35,4+18,7+23,2+32,7+69,1+52,0+55,4=505,9mm

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
P(mm)	140,8	77,3	153,8	134	505,9

Tabla 15. Precipitación media por estaciones

	ENE.	FEB.	MARZ.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
T'a(ºC)	14,2	17,5	22,7	25,0	29,8	34,7	36,7	36,6	32,8	26,4	19,3	13,7
	-vierno		Primavera			Verano			Otoño			In-
						36						

Tabla 16. Temperaturas máximas absolutas

I.Vernet	Zonas de influencia climática según Vernet
> +2	Continental
0 a +2	**Oceánico-Continental: 0,2**
-1 a 0	Pseudooceánico
-2 a –-1	Oceánico-Mediterráneo
-3 a –2	Submediterráneo
< -3	Mediterráneo

Tabla 17. Índice de Vernet

1.9.4 Índice de Emberger

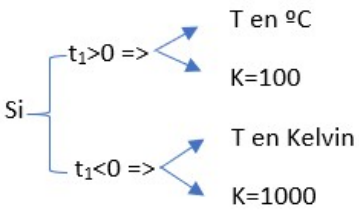
I.Emberger = K P / (T122 – t12)

I.Emberger = 100*505,9 / (36,72 – 42)

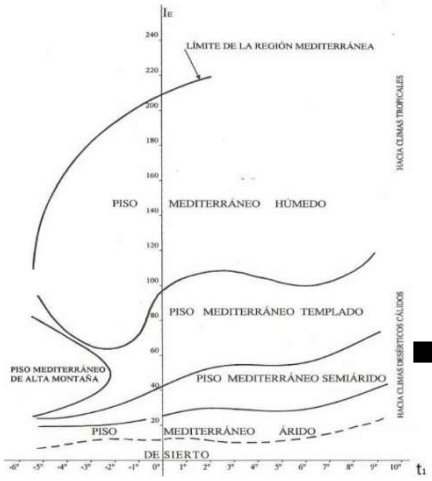
38,01

P = precipitación anual: 505,9mm

t1= temperatura media mínima más baja: 4ºC



T12 = temperatura media más alta: 36,7ºC



38,01 es un **piso mediterráneo semiárido**

***Gráfico 5** . Gráfico de emberger*

TIPO DE INVIERNO	t1 (°C)	HELADAS
Muy frío	< -3°C	Muy frecuentes e intensas
Frío	≥ -3 y < 0 °C	Muy frecuentes
Fresco	≥ 0 y < 3 °C	Frecuentes
Templado	≥ 3 y < 7 °C	**Débiles:** t1=4ºC
Cálido	≥ 7 °C	Libre de heladas

***Tabla 18**. Clasificación de Emberger*

1.10 Representaciones mixtas

1.10.1 Climograma Ombrotérmico de Gausen

Temperaturas

(AT): 21ºC-4ºC = 17ºC. Al situarse en el centro peninsular, sin tener cerca grandes masas de agua que amortigüen la variabilidad climática llega haberla de casi 20 ºC.

Temperatura media de verano: 21ºC, al ser < 22ºC son veranos frescos.

Temperatura media del invierno: 4ºC, al estar entre -3 y 6 ºC son inviernos fríos.

Precipitaciones

Precipitación a anual total: 505,9mm, al estar entre 300 y 800 mm es una precipitación escasa (clima de influencia mediterránea).

El máximo de precipitaciones se localiza en otoño y primavera por lo que respalda que el origen de precipitaciones es tormentoso y se produce en zonas peninsulares (suele ser producido por influencia mediterránea, aunque en este caso se encuentra más cerca del atlántico que del mediterráneo).

Clima

Es un clima con sequía estival debido a que la curva de temperaturas está por encima de las de las precipitaciones ya que se cumple P < 2tm.

1.10.2 Climograma Omde Termohietas

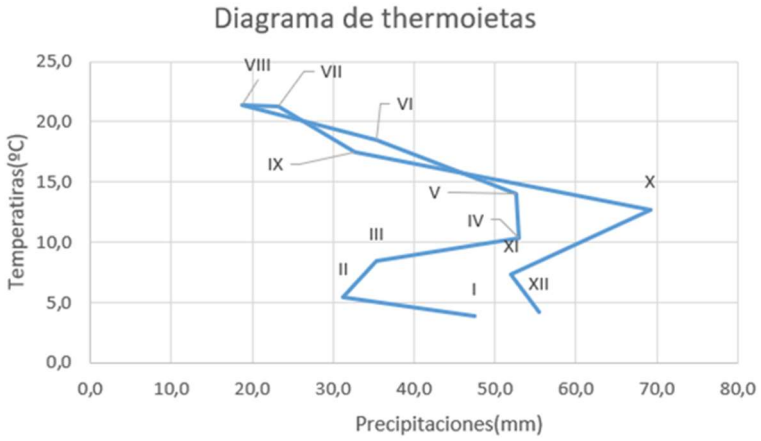


Gráfico 6. Diagrama de Thermoietas

1.11 Clasificación climática de KÖPPEN

Grupos climáticos

Grupo	t_{m1}. (12 ºC)	t_{m12} (21ºC)	Sequedad P_{ver}.77,3mm	Nomenclatura

			$P_{inv.}$134mm **P=509,5mm** **tm=11,83ºC**	
A	>18ºC			Tropical lluvioso
B			P_{inv}>0,7P y P<2t_m ó **P_{ver}>0,7P y** **P<2t_m+28 ó** **P<2t_m+14**	**Seco**
C	<18ºC >0ºC ó >-3ºC	**>10ºC**		Templado húmedo, Cálido mesotérmico
D	<-3ºC	**>10ºC**		Boreal, de nieve y bosque, microtérmico
E		<10ºC		Polar

__Tabla 19__. Grupos climáticos

Subgrupos climáticos

Subgrupo	**Posible**	**Condición** **P_{inv6}=2,95cm** **P_{ver6}=5,57cm** **P_{inv1}=0,312cm** **P_{ver1}=0,187cm**	**Significado**
S (Sommer)	A,C,D	$P_{in6.}$>3P_{ver1}	**La estación seca es verano**
W(Winter)	A,C,D	$P_{ve6.}$<10P_{inv1}	La estación seca es en invierno
f(fehlt)	A,C,D	P_1>6 o no se cumple ni **s** ni **w**	No hay estación seca
M(Monsum)	A	6>P_1>10-0,04P	Monzónico
W(Wüste)	B	P<t_m y P_{inv}>0,7P P<t_m+14 y $P_{ver.}$>0,7P P<t_m+7	La preparación máxima es en invierno La preparación máxima es en invierno Precipitaciones uniformemente distribuidas
S(Steppe)	B	t_m<P>2t_m t_m+14<P<2t_m+28 t_m+7<P<2t_m+14	La precipitación máxima es en invierno Precipitaciones uniformemente distribuidas

__Tabla 20__. Subgrupos

Subdivisión climática

Subdivisión	**Condición** **tm=11,83ºC** **tm_9=14C** **tm_{10}=17ºC** **tm_{11}=18ºC** **tm_{12}=21ºC**	**G.posibles**
a. veranos calurosos	t_{m12}>22ºC	C,D
b. veranos cálidos	t_{m9}<10ºC	C,D
c. veranos cortos y frescos	t_{m10} o t_{m11} o t_{m12}>10ºC	C,D
d. inviernos muy fríos	t_{m1}<3,8ºC	D
h. seco y caluroso	t_m>18ºC	B
k. seco y frío	t_m<18ºC y t_{m12}>18ºC	B

	Clasificación
Grupo	**B**(Seco)
Subgrupo	**S** (Sommer)
Subdivisión	**C**(veranos cortos y frescos)
Denominación tres letras:	**BSC**

***Tabla 21**. Subdivisión climática*

1.12 Regímenes de humedad y temperatura del suelo (Soil Taxonomy)

-RÉGIMEN DE TEMPERATURA

(tms=t^a+1 grado) => tm_{anual}=11,83 tms=11,83 + 1= 12,83 **tms=12,83ºC**

Régimen Cryico	0ºC < tms < 8ºC,	veranos muy fríos
Rég. Frígido	0ºC< tms < 8ºC	tmsv-tmsi > 5ºC
Régimen Mésico	**8ºC < tms < 15ºC**	tmsv-tmsi >5ºC
Régimen Térmico	15ºC < tms< 22ºC	tmsv-tmsi> 5ºC
Régimen Hipertérmico	tm > 22ºC	tmsv-tmsi > 5ºCa

***Tabla 22**. Régimen de temperatura*

Pertenece a un **régimen Mésico** por tener inviernos fríos y húmedos, y veranos cálidos con sequías prolongadas. La mayoría del agua cae en otoño y se mantiene debido a la poca evapotranspiración por la baja temperatura. Luego en verano las lluvias son poco frecuentes, aunque cuando caen pueden ser importantes (mediante tormentas) debido a la saturación rápida de los poros de él suelo, la mayoría del agua se va por escorrentía superficial. Creando los denominados cárcavos producidos por enormes masas de agua caídas en poco tiempo que arrastran la tierra que haya por medio a su paso.

1.13 Descripción resumida del clima de la zona

Se puede observar que los datos son bastantes parecidos, por ejemplo, la temperatura media es de11,83ºC y la observada en el atlas de la Aemet es de 11,6ºC.En conclusión se trata de un clima mediterráneo con abundantes precipitaciones en invierno y escasas precipitaciones en verano, pero si las hay son producidas en forma de tormenta por lo que son bastante intensas. La temperatura es bastante cálida en verano y húmeda en otoño debido a que por estar en el hemisferio norte los rayos del sol inciden de forma más perpendicular en verano creando una alta temperatura, en invierno los rayos del sol al incidir de forma más oblicua no se alcanza tan altas temperaturas por lo que le evapotranspiración no es tan efectiva haciendo que el agua que haya en el suelo se pueda mantener más tiempo y así creando inviernos húmedos y veranos secos.

2. Estudio edafológico

2.1 Introducción del estudio edafológico

El objetivo de este estudio es conocer las características fisicoquímicas del terreno para saber poder escoger de manera adecuada las variedades de cultivos que más se adapten con el terreno utilizado y adaptar las labores en función del tipo de terreno en el que se trabaja.

2.2 Características edafológicas generales

Los terrenos se encuentran íntegramente en el municipio de Autilla del Pino en la comarca de Tierra de Campos, aunque su orografía se parece más a la comarca del Cerrato con suelos muy calizos, pedregosos y con pH altos.
Todas las parcelas se sitúan en un páramo el cual se caracteriza por producciones reducidas y alta cantidad de elementos pedregosos. Las arcillas aunque no sea su elemento principal suponen una alta importancia tanto para el cultivo como para hacer labores en el terreno sobre todo cuando tiene un contenido en humedad superior al estado de tempero.

2.2 Resultado del análisis edafológico

Se ha realizado un análisis edafológico del terreno el cual ha dado estos resultados:

2.3.1 Porcentaje de elementos gruesos

El porcentaje de elementos finos fue del 65% y el de gruesos es del 35 %. Representa un problema de permeabilidad del suelo y de crecimiento del cultivo cuando el porcentaje de elementos gruesos supera el 60 %. Como se puede comprobar al llegar solo al 35 % no produce ningún daño mayor.

2.3.2 Densidades y porosidad

Se han calculado dos densidades:

- Densidad real: 2,3 g/ml
- Densidad aparente: 1,38 g/ml

La diferencia entre densidades se debe a que todo el volumen que hay en la densidad real no es macizo y contiene poros de aire. Esa cantidad de poros se aprecia calculando su porosidad siendo de un 40,20 %.

2.3.3 Texturas

En función de los diferentes sistemas de medición de texturas se calculan los porcentajes de arcilla, arena y limo. Los sistemas que se utilizan son: USDA (United Departament of Agriculture), ISSS (International Society of Soil Science) y la FAO (Food Agriculture Organizacion).

	USDA	ISSS	FAO
Arcilla (%)	30	30	30
Arena (%)	40	26	21
Limo (%)	30	41	46

Tabla 23. Sistemas de medición de texturas

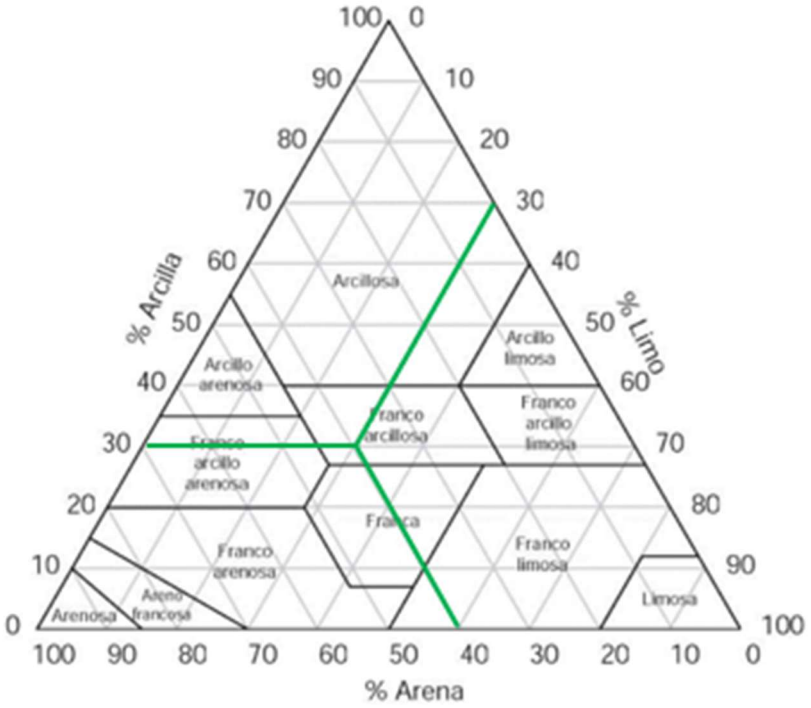


Gráfico 7. Triángulo de texturas USDA

La textura según el sistema USDA se clasifica como suelo Franco arcilloso.

2.3.4 Humedades

La humedad higroscópica del suelo es de 0,52%, sería la humedad que se encuentra incrustada en el suelo que no puede ser aprovechada por la planta.

La humedad a capacidad de campo es de 17,91 %, es decir el contenido de agua en el suelo después de 48 horas después de una precipitación.

La humedad en el punto de marchitamiento es de 10,37 %, contenido de agua por debajo del cual el agua se queda retenido en los poros del suelo y no puede ser utilizado por la planta.

El agua útil es de 7,54 % y se calcula restando el agua a capacidad de campo menos el agua a punto de marchitamiento: Agua útil = Cap. Campo - Pto. Marchitamiento ; 17,91% - 10,37 % = 7,54 %

2.3.5 Conductividad eléctrica y pH

Se efectúa la medida del pH en suspensión del suelo y da un pH de **8,7** como se pude observar es un pH muy básico.

La conductividad en la suspensión de suelo en agua es de **122,5 uS/cm** y la conductividad eléctrica del extracto de saturación es de **925 uS/cm**. Medidos ambos casos a una temperatura de 22ºC.

Partiendo de la conductividad en la suspensión de suelo en agua se calcula el porcentaje de sales. El porcentaje de sales de del 0,0416 %, debido a que un suelo salino se produce cuando se supera el 0,75 % se afirma que este suelo es no salino y no se tienen que tener medidas a mayores.

2.3.6 Materia orgánica

Al ser terrenos dedicados a la agricultura convencional durante varios años, quitando la materia orgánica de la paja al recogerla para paquetes y labrando todos los años los rastrojos hace que la poca materia orgánica que quede se oxide y se degrade más fácilmente consiguiendo niveles muy bajos de materia orgánica.

La materia orgánica total es de **1,73 %**.

La materia orgánica fácilmente oxidable es de **0,81 %**.

2.3.7 Fósforo asimilable

Este suelo se encuentra en valores bajos pero normales de fósforo ya que se suele encontrar entre 1 y 35 mg P/kg de suelo, en este caso tiene **7 mg P/kg** de suelo. Puede deberse a que al ser un suelo muy básico de pH de 8,7 afecte a la solubilidad del fósforo debido a que el calcio reacciona con el fósforo formando agregados insolubles como los fosfatos de calcio.

2.3.8 Capacidad de cambio catiónico (CCC)

Tiene un intercambio catiónico de **16,86 cmol$^+$ /Kg,** se encuentra según la clasificación de C.IC respecto a la texturas y materia orgánica es un suelo arcilloso por encontrarse dentro del rango 15–30 cmol$^+$ /Kg. Va a ser un suelo fértil ya que los terrenos arcillosos sirven como almacén de cationes que se encuentran la mayoría disponibles para la planta.

2.3.9 Determinación de yesos y carbonatos

Para determinar la cantidad de yesos se mira mediante la conductividad eléctrica, en este caso es de 0,201 dS/m. En función de su clasificación:

>>> 1,8 dS/m Cantidad de yesos >15 % Presenta pseudomicelios “cristales”

>1,8 dS/m Cantidad de yesos > 5 % Suelo moderadamente gípsico

>/= 1,8 dS/m Cantidad de yesos < 5 % **Suelo débilmente gípsico**

En este caso el suelo es débilmente gípsico por ser 0,201<1,8 dS/m. Se puede decir que no tiene una alta concentración de yesos lo cual ayuda al drenaje del agua ya que si hubiera una alta concentración haría que el agua se acumulase.

La cantidad de carbonatos obtenida fue del 29,82 %. Es un terreno extremadamente calizo, al tener más de un 25 % de carbonatos. Por ser un suelo sobre calizas, es rico en Ca^{2+} que favorece la formación de agregados estables creando una buena estructura y buen drenaje. En función de los carbonatos:

0% No calizo

0-2 % Débilmente calizo

2-10 % Moderadamente calizo

10 – 25 % Fuertemente calizo

> 25 % Extremadamente calizo

2.3.10 Resumen de los resultados

La textura es franco-arcillosa el cual es buena por poder contener nutrientes asimilables para las plantas adheridas al complejo arcillo-húmico. Su capacidad de retención de agua es buena por lo cual permite ventajas frente a años de sequía. El mayor factor limitante de este suelo es tener un pH muy básico que puede provocar que algunos nutrientes no se encuentren de forma asimilable para la planta como puede ser el hierro. Por último, es aconsejable realizar labores que mejoran el contenido en materia orgánica del suelo.

Anejo II: Situación actual

Índice del Anejo II: Situación actual

1. Descripción de la explotación 2
2. Distribución de la superficie 2
3. Base territorial de la explotación 2
4. Maquinaria en la explotación 3
4.1 Utilización de la maquinaria 3
4.1.1 Capacidad de trabajo teórica (CTT) 3
4.1.2 Capacidad de trabajo real (CTR) 4
4.1.3 Tiempo de trabajo real (TTR) 4
4.1.4 Tiempo de trabajo total (TTT) 4
4.2 Tablas de la utilización de la maquinaria 4
5. Edificaciones 5
6. Estudio de los costes 6
6.2 Costes variables 6
6.1.1 Materias primas 6
6.1.3 Costes de la maquinaria autopropulsada 8
6.1.4 Costes de los aperos 10
6.2 Cuadro de costes en función del cultivo 12
7. Flujos de caja 14
7.1 Venta directa de las materias primas 14
7.2 Cobros obtenidos de la PAC 14
7.3 Pagos de los seguros 15
7.4 Balance económico 16

1. Descripción de la explotación

La explotación agrícola que se va a estudiar cuenta con 150 hectáreas propias en régimen de secano. Situada en la localidad de Autilla del Pino, son llevadas por una persona que es el promotor.
La distribución de la explotación se reparte íntegramente en la localidad de Autilla del Pino.
En la actualidad se utiliza como rotación cebada y trigo, utilizándose una agricultura conservacionista mediante siembra directa con un uso mínimo laboreo.

2. Distribución de la superficie

Actualmente la distribución elegida por el promotor es un monocultivo cerealista entre trigo y cebada (*Triticum aestivum y Hordeum vulgare*).

Nº Hoja	Superficie (ha)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1	75	Cebada											
2	75	Trigo											

***Tabla 1** . Tabla de cultivos*

Tiene un cultivo predominantemente cerealista, intercalando un año de barbecho dejando el 4% acorde con las exigencias de la PAC.

3. Base territorial de la explotación

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Superficie (ha)	Referencia Catastral
34 - Palencia	18 – Autilla del Pino	10	5186	69,0948	34018A010051860000GW
34 - Palencia	18 – Autilla del Pino	8	5006	2,2247	34018A008050060000GG
34 - Palencia	18 – Autilla del Pino	8	5009	54,000	34018A008050090000GL
34 - Palencia	18 – Autilla del Pino	9	5001	8,3771	34018A009050010000GI
34 - Palencia	18 – Autilla del Pino	9	23	6,8770	34018A009000230000GS
34 - Palencia	18 – Autilla del Pino	8	52	9,1854	34018A008000520000GH

***Tabla 2** . Base territorial de las parcelas*

La base territorial de la explotación tiene un total de 149,759 hectáreas.

4. Maquinaria en la explotación

Maquinaria	Características
Tractor 1	150 CV
Tractor 2	130 CV con pala cargadora
Sembradora tradicional	6 metros de ancho
Remolque 1	18 toneladas de tipo bañera
Remolque 2	10 toneladas
Rodillo	8 metros
Pulverizador	24 metros 2.500 litros
Cultivador	5 metros
Abonadora	Suspendida de 15 metros 2.500 kg

***Tabla 3**. Maquinaria agrícola de la explotación*

4.1 Utilización de la maquinaria

La utilización de la maquinaria se mira mediante el tiempo de utilización
Para calcular el tiempo de utilización se debe primero realizar la capacidad de trabajo de la máquina.
El tiempo de utilización es el sumatorio de las horas reales que realiza una maquinaria en cada tipo de cultivo y con una tarea en un cultivo especifico, con este dato se permite averiguar la eficacia real de la maquinaria trabajando y saber si se deben realizar modificaciones en futuro a modo de mejora.

4.1.1 Capacidad de trabajo teórica (CTT)

La capacidad de trabajo teórica estudia el rendimiento de la maquinaria en el campo trabajando de forma continuada a velocidad máxima de forma constante, bajo condiciones ideales usando todo el ancho de trabajo. Se calcula mediante está formula:

$$CTT = \frac{A\ x\ V}{10}\ (ha/h)$$

A= anchura de trabajo (m)
V= velocidad de trabajo (km/h)

4.1.2 Capacidad de trabajo real (CTR)

La capacidad de trabajo real se considera como el trabajo que realmente es llevado a la práctica, es decir se tiene en cuenta por ejemplo las pérdidas de la maquinaria por dar las vueltas en los cabeceros, fallos del operador, distancia hasta la parcela a la que se quiere trabajar o en resumen quitando todos los tiempos improductivos respecto del tiempo total que la maquinaria esta operativa. Se calcula mediante esta fórmula:

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

η = rendimiento (%)

4.1.3 Tiempo de trabajo real (TTR)

El tiempo de trabajo real es el tiempo en el que la máquina está realmente realizando la tarea correspondiente, excluyendo todos los momentos en el cual la máquina no ejecuta la tarea que debe realizar como pausas , relleno de combustible, rodaje entre parcelas, averías o cualquier factor externo que interrumpa la labor a realizar. Se calcula mediante esta fórmula:

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

4.1.4 Tiempo de trabajo total (TTT)

El tiempo de trabajo total es el conjunto de horas en que se ha planificado para realizar una determinada tarea con una máquina, este tiempo está formado por el tiempo de trabajo real más el tiempo total que se planificó para elaborar está tarea pero que no ha hecho falta usarlo.

$$TT = TTR \times \text{nº hectáreas (h)}$$

4.2 Tablas de la utilización de la maquinaria

Se va a proceder a describir la maquinaria utilizada en una campaña en cada tipo de cultivo.

Máquina	Tractor	A (m)	V (Km/h)	ŋ (%)	Hectáreas	CTT	CTR	TTR	TT (h)
Sembradora tradicional	150 CV	6	6	70	75	3,60	2,52	0,40	29,76
Rodillo	130 CV	8	7	80	75	5,60	4,48	0,22	16,74
Pulverizador	130 CV	24	10	75	75	24,00	18,00	0,06	4,17
Cultivador	150 CV	5	7	75	75	3,50	2,63	0,38	28,57
Abonadora	130 CV	15	12	70		18,00	12,60	0,08	5,95
Remolque 1	150 CV	Estimación según el promotor y la ficha técnica							29
Remolque 2	130 CV								30

***Tabla 4**. Valores de la maquinaria para el cultivo de trigo y cebada*

5. Edificaciones

El promotor cuenta con un terreno con una superficie de 6.470 m^2 en la localidad de Paradilla del Alcor perteneciente al municipio de Autilla del Pino en la provincia e Palencia. En este terreno contiene dos naves , una con 277 m^2 y otra con 325 m^2 en las cuales guarda toda la maquinaria agrícola que tiene, en una nave se encuentra un pequeño cuarto para el correcto almacenaje de fitosanitarios y dependiendo la época del año almacena algunas materias primas como semillas o abonos.

Debido al resguardo de toda la maquinaria agrícola el espacio restante en las naves es insuficiente teniendo que utilizar almacenes a terceros por lo cual se hace indispensable la necesidad de construir una nave agrícola.
En las siguientes imágenes se detallan la localización de las naves:



***Imagen 1**. Imagen satelital de Paradilla del Alcor*



Imagen 2. Foto satelital del perímetro donde se ubican las naves

6. Estudio de los costes

En los siguientes apartados se va a tratar los diferentes tipos de costes que surgen en una explotación, se subdividirán en dos grandes grupos fijos y variables:

6.2 Costes variables

Los costes variables son aquellos en los que su precio fluctúa en función de parámetros como el número de horas, litros usados de un determinado producto o en función de la masa de las materias primas utilizadas.

6.1.1 Materias primas

6.1.1.2 Semillas

El promotor adquiere la simiente certificada (R2) del grupo Tecnipec "SEPAL" debido a que no tiene espacio suficiente para guardar parte de cosecha para su posterior resiembra y en Grijota se encuentra una comercializadora de semillas del grupo Tecnipec "SEPAL" que se encuentra a tan solo 16 km.

Cultivo	Superficie (ha)	Dosis Kg/ha	Precio €/kg	Coste Total (€)
Trigo	75	250	0,43	8.062,5
Cebada	75	230	0,40	6.900
		Total		**14.962,5 €**

***Tabla 5**. Valores de la adquisición de semillas R2 para trigo y cebada*

6.1.1.3 Fertilizantes

Cultivo	Tipo de fertilizante	Superficie (ha)	Dosis Kg/ha	Precio €/kg	Coste Total (€)
Trigo	Fondo 15-15-15	75	250	0,50	9.375
	Cobertera NAC 27%	75	250	0,56	10.500
Cebada	Fondo 15-15-15	75	250	0,50	9.375
	Cobertera NAC 27%	75	200	0,56	8.400
			Total		**8.400€**

***Tabla 6**. Coste anual de los fertilizantes en función de los cultivos*

6.1.1.4 Fitosanitarios

Cultivo	Superficie (ha)	Momento aplicación	Materia activa	Dosis	Precio	Precio €/ha	Coste Total (€)
Trigo	75	Pre emergencia	Glifosato 48 %	1,5 l/ha	10 €/l	15	1.125
	75	Post emergencia	Pinoxaden 60 g/l Cloquintocet-metil 15 g/l	0,7 l/ha	80 €/l	56	4.200
	75	Post emergencia	Clodinafop-propargil	0,2	300	60	

Cultivo	Superficie (ha)	Momento aplicación	Materia activa	Dosis	Precio	Precio €/ha	Coste Total (€)
			20% Piroxsulam 7,5%	kg/ha	€/kg		4.500
	75	Después de la siembra	Tebuconazol 25 %	1 l/ha	28,45 €/l	28,45	2.133,75
		Total				159,45 €/ha	11.958,75 €
Cebada	75	Pre emergencia	Glifosato 48 %	1,5 l/ha	10 €/l	15	1.125
	75	Post Emergencia temprana	Flufenacet 40 %	0,4 l/ha	85 €/l	34	2.550
	75	Post emergencia	Pinoxaden 60 g/l Cloquintocet-metil 15 g/l	0,7 l/ha	80 €/l	56	4.200
	75	Después de la siembra	Tebuconazol 25 %	1 l/ha	28,45 €	28,45	2.133,75
		Total				133,45 €/ha	10.008,75 €

__Tabla__ 7. Tabla del uso de fitosanitarios en los diferentes cultivos

6.1.3 Costes de la maquinaria autopropulsada

Se va a realizar una valoración de los costes la maquinaria que dispone de tracción propia.

		Tractor 150 CV	Tractor 130 CV
	Valor inicial (€)	106.000,00	92.000,00
	Valor residual (€)	15.900,00	13.800,00

		Tractor 150 CV	Tractor 130 CV
Datos	Vida útil (años)	15,00	15,00
	Vida útil (h)	12.000,00	12.000,00
	Interés (€)	1,63	1,63
	Consumo medio del combustible (L/h)	19,60	17,00
	Precio combustible (€/L)	1,20	1,20
	Horas de trabajo estimadas al año (h/año)	154,00	77,00
Gastos fijos	Amortización	6.006,67	5.213,33
	Intereses	1.014,53	880,53
	Seguros e impuestos	150,00	90,00
Total costes fijos (€/año)		**7.171,19**	**6.183,87**
Gastos Variables	Combustibles (€/h)	23,52	20,40
	Reparaciones y mantenimiento (€/h)	2,21	1,92
	Aceite y filtros	2,35	2,04
Total costes variables (€/año)		28,08	24,36

		Tractor 150 CV	Tractor 130 CV
Coste horario (€/h)		74,65	104,67

***Tabla 8**. Costes maquinaria de tracción*

6.1.4 Costes de los aperos

En esta tabla se va a proceder a evaluar económicamente los costes de la maquinaria que no dispone de tracción propia.

		Sembradora	Rodillo	Pulverizador	Cultivador	Abonadora	Remolque 1	Remolque 2
Datos	Valor inicial (€)	12.000,00	8.000,00	12.500,00	7.000,00	11.000,00	25.000,00	20.000,00
	Valor residual (€)	1.800,00	1.200,00	1.875,00	1.050,00	1.650,00	3.750,00	3.000,00
	Vida útil (años)	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
	Vida útil (h)	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00
	Interés (€)	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63
	Horas de trabajo estimadas al año (h/año)	29.76	16,74	4,17	28,57	5,95	29,00	30,00
Gastos fijos	Amortización	680,00	453,33	708,33	396,67	623,33	1.416,67	1.133,33
	Intereses	114,85	76,57	119,64	67,00	105,28	239,28	191,42
	Seguros e impuestos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de costes fijos (€/año)		**794,85**	**529,90**	**827,97**	**463,66**	**728,61**	**1.655,94**	**1.324,75**
Gastos variables	Reparaciones y mantenimiento (€/h)	0,25	0,17	0,26	0,15	0,23	0,52	0,42
Total costes variables (€/año)		0,25	0,17	0,26	0,15	0,23	0,52	0,42
Coste horario (€/h)		26,96	31,82	198,81	16,37	122,69	57,62	44,58

***Tabla 9**. Costes de la maquinaria no autopropulsada*

6.2 Cuadro de costes en función del cultivo

Actividad	Maquinaria a tracción				Maquinaria autopropulsada				Mano de obra			Materias primas		Costes	
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€/ha)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€/ha)	Coste (€/h)	Horas	Total (€/ha)	Producto	Coste (€/ha)	Coste (€/ha)	Coste total (€)
Sembrar	150 CV	29,76	26,96	10,70	Sembradora	29,76	74,65	29,62	11	29,76	4,36	Semilla certificada	107,5	152,18	11413,77
Rodillar	130 CV	16,74	31,82	7,10	Rodillo	16,74	104,67	23,36	11	16,74	2,46			32,92	2468,98
Tratamiento fitosanitario	130 CV	4,17	198,81	11,05 0,00	Pulverizadora	4,17	104,67	5,82	11	4,17	0,61	Herbicidas	159,45	176,94	13270,13
Cultivar	150 CV	28,57	16,37	6,24	Cultivador	28,57	74,65	28,44	11	28,57	4,19			38,86	2914,71
Abonar	130 CV	5,95	122,69	9,73	Abonadora	5,95	104,67	8,30	11	5,95	0,87	Abono de fondo y cobertera	265	283,91	21293,24
Remolque 1	150 CV	29	57,62	22,28	Remolque 1	29	74,65	28,86	11	29	4,25			55,40	4154,83
Remolque 2	130 CV	30	44,58	17,83	Remolque 2	30	104,67	41,87	11	30	4,40			64,10	4807,50,00
Cosechar	Labor contratada							0						50,00	3750
														854,31	64073,17

Tabla 10. Costes del cultivo de trigo

Actividad	Maquinaria a tracción				Maquinaria autopropulsada				Mano de obra			Materias primas		Costes	
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€/ha)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€/ha)	Coste (€/h)	Horas	Total (€/ha)	Producto	Coste (€/ha)	Coste (€/ha)	Coste total (€)
Sembrar	150 CV	29,76	26,96	10,70	Sembradora	29,76	74,65	29,62	11	29,76	4,36	Semilla certificada	92	136,68	10251,27
Rodillar	130 CV	16,74	31,82	7,10	Rodillo	16,74	104,67	23,36	11	16,74	2,46			32,92	2468,98
Tratamiento fitosanitario	130 CV	4,17	198,81	11,05	Pulverizadora	4,17	104,67	5,82	11	4,17	0,61	Herbicidas	133,45	150,94	11320,13
Cultivar	150 CV	28,57	16,37	6,24	Cultivador	28,57	74,65	28,44	11	28,57	4,19			38,86	2914,71
Abonar	130 CV	5,95	122,69	9,73	Abonadora	5,95	104,67	8,30	11	5,95	0,87	Abono de fondo y cobertera	237	255,91	19193,24
Remolque 1	150 CV	29	57,62	22,28	Remolque 1	29	74,65	28,86	11	29	4,25			55,40	4154,83
Remolque 2	130 CV	30	44,58	17,83	Remolque 2	30	104,67	41,87	11	30	4,40			64,10	4807,50
Cosechar	Labor contratada							0						50,00	3750,00
														784,81	58860,67

Tabla 11. Costes del cultivo de la cebada

7. Flujos de caja

7.1 Venta directa de las materias primas

Se va a proceder a estimar el precio que se obtiene al vender las materias primas obtenidas en la explotación mediante el precio medio de los cereales los últimos años.

Cultivo	Superficie (ha)	Producción Kg/ha	Precio €/kg	Ingresos €/ha	Costes €/ha	Beneficio (€/ha)	Beneficio Total (€)
Trigo	75	3.650	0,25	912,5	854,3	58,2	4.365,00
Cebada	75	3.500	0,24	840	784,8	55,2	4.140,00
		Total					**8.505,00**

__Tabla 12__. Cobros obtenidos de las materias primas

7.2 Cobros obtenidos de la PAC

La Unión Europea proporciona unos ayudas extras de dinero mediante la PAC (Política Agraria Común) el cual mantiene una estabilidad económica en los precios agrarios, garantiza un nivel de vida adecuado para los agricultores y promueve que se hagan prácticas sostenibles con el medio ambiente.
Esta explotación obtiene un **pago básico** por hectárea de 108 € por hectárea. Al no acogerse ningún ecorregimen asociado de la PAC no obtiene ninguna ayuda extra.

Cultivo	Superficie (ha)	Pago básico (€/ha)	Total €
Trigo	75	108	8.100
Cebada	75	108	8.100
			16.200

__Tabla 13__. Cobros obtenidos de la PAC

7.3 Pagos de los seguros

También es necesario la obtención de un seguro que garantice un ingreso mínimo frente a inclemencias meteorológicas que degeneren parcial o totalmente la cosecha cuando no se obtenga ningún ingreso. En este caso el promotor a usa un seguro que le cubra sequías, incendios, pedrisco, no nascencia y daños cinegéticos. El promotor en función de la producción máxima ha decido asegurar una producción mínima de 2000 kilogramos de trigo y 1800 kilogramos de cebada, el cual la aseguradora le ha ofertado con un precio de 0,025 €/Kg asegurado por hectárea.

Cultivo	Producción asegurada (Kg/ha)	Precio (€/kg)	Total €/ha	Superficie (ha)	Coste total (€)
Trigo	2000	0,03	60	75	4.500
Cebada	1800	0,03	54	75	4.050
					8.550

__Tabla 14__. Pagos de los seguros

7.4 Balance económico

Una vez establecido todos los cobros e ingresos que se obtienen en la explotación derivados de la actividad agrícola , se va a realizar el balance económico, obteniendo el balance económico bruto que percibe el promotor.

	Producción Cultivo (€/ha)	Seguros (€/ha)	PAC (€/ha)	Venta materias primas (€/ha)		**Beneficio Neto (€/ha)**
Trigo						
Ingresos totales (€)			108	912,5	1020,5	**106,2**
Pagos totales (€)	854,3	60			914,3	
Cebada						
Ingresos totales (€)			108	840	948	**109,2**
Pagos Totales (€)	784,8	54			838,8	

Como resultado final se obtienen de beneficio neto en trigo y en cebada se obtienen 106,2 y 109,2 € por hectárea respectivamente. Teniendo en cuenta que el promotor tiene 75 hectáreas propias de cada cultivo el beneficio total es de :

- 75 hectáreas de trigo a 106, 2 $\frac{€}{ha}$ = **7.965 €** en **trigo**
- 75 hectáreas de cebada a 109,2 $\frac{€}{ha}$ = **8.190 €** en **cebada**

16.155 €

Tiene una ganancia de **16.155 €** brutos anuales.

Anejo III: Ficha urbanística

Índice del Anejo III: Ficha urbanística

1. Introducción 3
2. Calificación del suelo 3
3. Ficha catastral 3
4. Ficha urbanística 4

1. Introducción

En el presente anejo se va a definir las legislaciones legales municipales que tiene el suelo sobre el que se va a edificar la nave. Esta se encuentra en Autilla del Pino (Palencia), en la parcela 5009 en el polígono 8.

2. Calificación del suelo

Según el Plan General de Ordenación Urbana de la localidad de Autilla del Pino, la parcela que se va a usar se ubica en un suelo rústico, sin edificar. Debido a estas condiciones no existe ninguna restricción para construir una nave de uso agrícola a excepción de los requisitos recogidos en la Normativa Urbanística del municipio que se detalla a continuación.

3. Ficha catastral

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 34018A008050090000GL

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 8 Parcela 5009
PARADILLA. AUTILLA DEL PINO [PALENCIA]

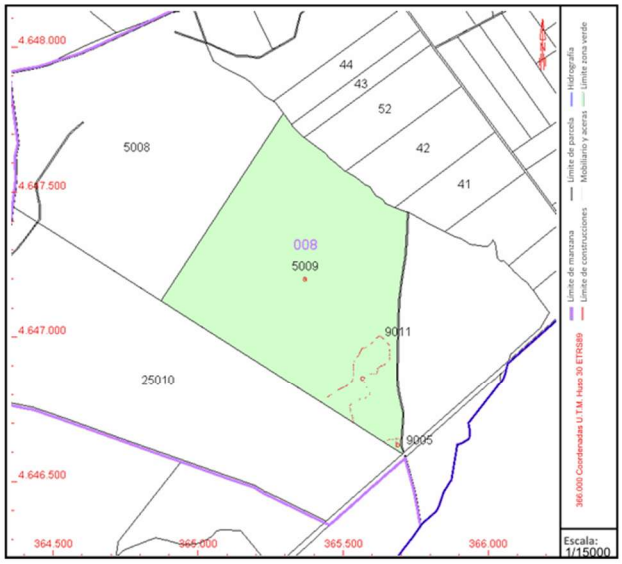
Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	C- LABOR -TIERRA ARABLE	12	515.275
b	MM PINOS PIÑONEROS	09	1.710
c	E- ERIAL A PASTOS	04	23.015

PARCELA

Superficie gráfica: 540.000 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



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"

Lunes , 24 de Febrero de 2025

Imagen 1 . Ficha catastral

4. Ficha urbanística

Los condicionantes que determinan las características necesarias para la ejecución de obra descrito en este proyecto. Los datos del proyecto son:

- Proyecto: Proyecto de mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia).
- Situación: Autilla del Pino (Palencia), polígono 8, parcela 5009, Ref. catastral 34018A008050090000GL.
- Superficie: 515.275 m^2
- Promotor: Benigno Pérez Calleja.
- Proyectista: Diego Pérez Mateos.
- Clasificación del suelo: Rústico.

Condicionantes	Normativa	Proyecto	Cumple
Clase de suelo	Suelo rústico	Construcción de nave agrícola	SI
Superficie mínima	300 m^2	800 m^2	SI
Ocupación máxima	< 60% (307.365 m^2)	800 m^2	SI
Edificabilidad máxima	0,41 m^2 / m^2	< 0,02 m^2/m^2	SI
Altura cumbrera	7 m	7 m	SI
Número de plantas	1	1	SI
Retranqueos a la linde	3 m	>10 m	SI

***Tabla 1** . Ficha urbanística*

Diego Pérez Mateos como graduado en ingeniería Agrícola y del Medio Rural, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normas Urbanísticas de aplicación en este proyecto son las arriba indicadas.

Firmado: Diego Pérez Mateos



Anejo IV: Estudio de alternativas

Índice del Anejo IV: Estudio de alternativas

1. Objeto del estudio 3
2. Identificación de las alternativas 3
3. Alternativas en cuanto al sistema de manejo 3
3.1 Sistema de laboreo tradicional 3
3.2 Sistema de laboreo mínimo 4
3.3 Sistema de siembra directa 5
3.4 Elección del sistema de laboreo 5
4. Cultivos 6
4.1 Cereales de invierno 6
4.1.1 Trigo blando 6
4.1.2 Cebada 7
4.1.3 Avena 7
4.1.4 Centeno 8
4.1.5 Triticale 8
4.2 Leguminosas 9
4.2.2 Guisantes 10
4.3 Oleaginosas 10
4.3.1 Girasol 10
4.3.2 Colza 11
4.4 Elección del cultivo 11
5. Materiales para la estructura 0
5.1 Acero estructural 0
5.2 Hormigón armado 0
5.3 Elección del elemento estructural 1
6. Materiales para el cerramiento 2
6.1 Hormigón prefabricado 2
6.2 Hormigón armado in situ 2
6.3 Elección del cerramiento 3
7. Materiales para la cubierta 4

7.1 Chapa simple o acero galvanizado 4
7.2 Placas de fibrocemento 4
7.3 Panel tipo sándwich 5
7.4 Elección de la cubierta 5

1. Objeto del estudio

El fin con el que se elabora el estudio de nuevas alternativas es poder valorar diferentes posibilidades con las que se pueden llevar a cabo cada parte del proyecto con el fin de escoger la opción que más se adecue con la utilidad y exigencias técnicas de la obra.

Las alternativas a analizar se basan principalmente en un bloque en el cual se va a estudiar como mejorar el sistema explotación del terreno, debido a que se hace de una forma muy intensiva con poca rotación.
El segundo bloque a analizar son los diferentes elementos constructivos con los que se va a construir la nave, eligiendo los materiales que sean mas acordes con su funcionalidad.

2. Identificación de las alternativas

Se va a realizar una evaluación de las diferentes alternativas que se van a tener en consideración para analizar: sistema de laboreo, cultivos, materiales para la estructura, materiales para el cerramiento y materiales para la cubierta.

Se calificarán mediante un análisis multicriterio, el cual ponderará cada criterio en función del valor que tenga mayor importancia. Se evaluará del 0-5 siendo 0 muy desfavorable y 5 muy favorable.

3. Alternativas en cuanto al sistema de manejo

En este apartado se van a estudiar las diferentes formas de preparar el terreno para los diferentes cultivos, se compararán las ventajas e inconvenientes que conlleven cada uno de los tipos expuestos a continuación.

3.1 Sistema de laboreo tradicional

El sistema de laboreo tradicional se basa en una preparación intensa del terreno antes de la siembra. Se divide en dos pases , en el primero se utiliza maquinaria pesada con aperos con una alta profundidad de labor como puede ser el arado de vertedera (profundizando hasta 30 cm), con esta primera labor se consigue voltear el perfil cultivable consiguiendo enterrar los rastrojos y las semillas de malas hierbas que se habían quedado en la capa más superficial. Por último, se da un segundo pase con unos aperos menos robustos que consiguen allanar el terreno dejándolo idóneo para sembrar consiguiendo haber enterrado materia orgánica del rastrojo y eliminando las malas hierbas que han nacido tras enterrarlas en el primer pase.

Ventajas:
- Buen control de malas hierbas.
- Buena aireación del terreno.
- Correcta aireación del terreno.
- Incorporación de materia orgánica proveniente del rastrojo.
- Menor compactación del terreno.
- Menor uso de fitosanitarios.
- Deja un adecuado textura y drenaje del suelo.

Desventajas:
- Mayor riesgo de erosión del terreno.
- Elevada pérdida de materia orgánica por oxidación debido al mayor contacto con el aire.
- Elevado consumo de combustible.
- Mayores horas de uso de la maquinaria.
- Uso elevado de diferentes tipos de aperos.
- Elevado riesgo de crear suela de labor como consecuencia de la compactación del terreno a causa de mayor numero de pases.
- Menor retención de agua en el suelo.

3.2 Sistema de laboreo mínimo

Es un Sistema de laboreo que proviene de una variante del sistema de manejo tradicional, el cual elimina las labores profundas propias de del manejo tradicional y deja solo las labores mas superficiales. Con ello se consigue mantener el 30 % del resto de la cosecha anterior solo realizando labores verticales.

Ventajas:
- Consigue conservar correctamente la estructura del suelo , manteniendo los nutrientes, las humedades y reduciendo la erosión.
- Mayor retención de materia orgánica en el suelo , al hacer menos labores evita que se oxide y se desintegre.
- Se necesita una menor cantidad de combustible ,menor horas de mano de obra , de uso de maquinaria y desgaste de aperos.

Desventajas:
- Tiene una menor efectividad de control de malas hierbas debido a que no llega a enterrar todas semillas de malas hierbas que hay en el terreno, esto repercute en un mayor uso de fitosanitarios para su control aumentado el coste.
- Ante una cosecha abundante dejando más residuos de la cosecha en el terreno crea en la sementera problemas de nascencia como consecuencia de sembrar la semilla sobre materia orgánica y no sobre tierra produciendo la perdida de la semilla.

3.3 Sistema de siembra directa

El sistema de siembra directa se fomenta en el nulo preparamiento del terreno previo a la sementera. Las semillas se siembran directamente sobre los rastrojos dejados de la cosecha anterior. Con este método se conserva el 90 % de los restos de la cosecha anterior.

Ventajas:

- La principal ventaja es la conservación intacta de la estructura del suelo, produciendo consecuentemente enormes beneficios.
- Aumenta la cantidad de materia orgánica del suelo ayudando a mejorar la fertilidad del suelo
- Mejora la nascencia debido a que no forma costras en la superficie del terreno facilitando la emergencia de la planta.
- Facilita la cantidad de días disponibles que se pueden entrar en la tierra para sembrar debido a que no destruye la capa más superficial pudiendo sembrar en tempero sin riesgo de atesta o dejando roderas.

Desventajas:

- Nefasto control de malas hierbas , solo se puede hacer un control con fitosanitarios derivados de productos químicos.
- Mayor riesgo de sufrir plagas y enfermedades como consecuencia de dejar los restos vegetales prácticamente intactos de una campaña a otra, beneficiando las condiciones en que los parásitos proliferan.
- Menor cantidad de nitrógeno disponible en el suelo debido a que los microorganismos para descomponer la materia orgánica aportada consumen el nitrógeno disponible del suelo.

3.4 Elección del sistema de laboreo

En la siguiente tabla se van a explicar los diferentes criterios con que se evaluarán los diferentes sistemas de laboreo. A cada uno se le estimara una ponderación determinada en función de la importancia que represente a la explotación.

- Coste de producción: se evaluarán los diferentes sistemas de laboreo en función del coste que supone llevarlo a cabo.
- Inversión: se evalúa la cantidad de unidades monetarias que se requieren para poner en práctica un sistema de laboreo.
- Consumo de combustible: se evalúa la cantidad de combustible total que requiere poner en práctica un sistema de laboreo.
- Disponibilidad de maquinaria: un factor importante a considerar es la maquinaria que dispone el promotor, debido a que no se necesita comprar nuevas adquisiciones.
- Mejora del suelo: se evaluará como el sistema de manejo mejora la fertilidad y estructura del suelo , conllevando a una mejor producción.

		Laboreo tradicional	Laboreo mínimo	Siembra directa
Sistemas de manejo	**Ponderación**			
C. de producción	0,9	1	3	4
Inversión	0,8	5	3	3
Consumo de combustible	0,7	1	3	4
Disponibilidad de maquinaria	0,8	4	3	4
Mejora del suelo	0,7	4	4	5
Total		**11,6**	**12,3**	**15,5**

Tabla 1. Sistemas de laboreo

Fuente de elaboración propia

Como resultado del análisis de los diferentes sistemas de laboreo se concluye que la siembra directa es la más adecuada en esta explotación.

4. Cultivos

Teniendo en cuenta las condiciones del terreno, las condiciones agroclimáticas, el medio físico y la disponibilidad de los cultivos se van a evaluar diferentes cultivos que se puedan trabajar en esta explotación y se obtendrán los cultivos que más beneficio den.

4.1 Cereales de invierno

En esta zona se usan principalmente cereales de invierno debido a su gran adaptación al terreno y a poder obtener mayor producción .Los cereales de primavera no se usan debido a que son menos resistentes a las malas hierbas, tienen un rendimiento menor que los cereales de invierno y la mayoría son de regadío el cual no se puede llevar a cabo porque es un terreno de secano.

4.1.1 Trigo blando

El trigo blando (*Triticum aestivum*) es el cultivo que más superficie ocupa en Castilla

y León, un total del 47 % del terreno cultivable en Castilla y León sumando un total de 807.000 hectáreas. Es el más sembrado debido a que su rentabilidad es mayor frente a otros cereales.

Ventajas:
- Su facilidad de venta con almacenistas de la zona.
- Es un cultivo adecuado con las condiciones agroclimáticas de la zona debido a que necesita vernalización y en invierno en esta zona las temperaturas son bajas.
- Mayor precio de venta frente a otros cereales.
- Es menos susceptible a hongos y enfermedades frente a otros cereales.

Desventajas:

- Su producción viene influenciado por la cantidad de nitrógeno que haya en el abonado, debido a que es un factor limitante si falta nitrógeno va afectar a la asimilación de otros elementos, aunque haya disponibles en el suelo.
- Es un cereal al que le afecta de manera drástica la sequía.

4.1.2 Cebada

La cebada (Hordeum vulgare) es el segundo cultivo que más superficie ocupa en Castilla y León, con 44% del terreno cultivable en Castilla y León sumando un total de 747.000 hectáreas en el año 2023. Es el segundo sembrado gracias a su gran adaptabilidad, pero no llega atener unos rendimientos económicos iguales a los del trigo.

Ventajas:
- Es una planta que se adapta muy bien en diferentes terrenos.
- Es una planta muy resistente a la sequía.
- Tiene unas necesidades de abonados menores frente a otros cereales.

Desventajas:

- Es un cereal con rendimientos económicos menores frente a otros cereales.
- Tiene alta sensibilidad ante el tratamiento con fitosanitarios, le afectan con mayor medida frente a otros cereales.
- Es una semilla sensible a la humedad en la germinación.
- Tiene un riesgo de encamado elevado cuando el terreno tiene un alto contenido en nitrógeno.

4.1.3 Avena

La avena (Avena sativa) es cultivo muy residual en Castilla y León, solo ocupa el 4%

del terreno cultivable, representando 67.000 hectáreas. Se siembran muy poco debido a que es una planta con alto riesgo de caída de grano que con fuertes rachas de viento y tormentas en verano se pierde bastante producción.

Ventajas:

- Los costes de producción son bajos.
- Consigue altas producciones en terrenos desfavorecidos.
- Tiene un alto precio frente a otros cereales.

Desventajas:

- Es una planta sensible al calor y a la sequía en la floración.
- Tiene unas producciones muy reducidas.
- Es una planta muy sensible a la perdida de grano maduro en condiciones de viento, fácil de perder parte de la producción si no se cosecha a tiempo.

4.1.4 Centeno

El centeno (Secale cereale) es un cereal no cultivado en esta zona , en Castilla y León en 2023 hay un total de 60.000 hectáreas de terreno cultivadas, suponiendo un 4 % de la superficie total de terreno cultivable de Castilla y León. Es una panta muy rústica idea para terrenos malos, con pH ácido y bajas producciones. El promotor no dispone de este tipo de terrenos y considera que pue obtener mejores producciones y de mayor rentabilidad que el centeno.
Ventajas:

- Es una planta rústica con gran adaptabilidad a terrenos adversos.
- Bajos costes de producción.

Desventajas:

- Bajos rendimientos.
- Rentabilidades menores respecto a otros cereales.

4.1.5 Triticale

El triticale proviene de un cruce entre centeno y trigo, es un cultivo minoritario en Castilla y León, ocupando casi un 3 % del terreno cultivable de Castilla y León en 2023, unas 44.000 hectáreas. Se usa principalmente por su doble aptitud forrajera y para producción de grano ideal para agricultores que poseen ganadería.

Ventajas:

- Consigue una producción regular en terrenos de mala calidad.
- Buena adaptación climatológica y agronómica.
- Posé una calidad nutritiva igual o mayor que la del trigo.
- Doble aptitud forrajera y para producción de grano.

Desventajas:

- Rendimiento menor que los principales cereales.
- Mala comercialización.
- Planta difícil de desgranar, supone un mayor coste en la cosecha.

4.2 Leguminosas

Las leguminosas son plantas de porte rastrero, hojas compuestas, flores en racimo, fruto en vaina y de raíces profundas. Es una buena alternativa a sembrar cereales debido a que el ciclo es diferente pudiendo controlar mejor las malas hierbas y aunque la producción sea menor en kilos que los cereales su valor económico es mayor obteniendo unos rendimientos económicos aceptables. Son plantas asimiladoras de nitrógeno atmosférico y el grano tiene un alto contenido en grasa y proteína.

4.2.1 Vezas

Es una planta herbácea de porte rastrero con el color de las flores morado. Teniendo una superficie en Castilla y León en 2023 de 88.000 hectáreas representando el 5 % del terreno cultivable. Suele usarse como alternancia a los cereales debido a que tiene muy buen precio.

Ventajas:

- Es una planta que es capaz de fijar gran cantidad de nitrógeno atmosférico gracias al Rhizobium que se aloja en las raíces.
- Tiene una buena comercialización.
- Incorpora gran cantidad de materia orgánica.
- Tiene un precio alto en el mercado.

Desventajas:

- Al ser de porte rastrero dificulta la labor de cosechado.
- Es una planta dehiscente, tras secarse las vainas se van abriendo y se va cayendo el grano, por lo cual se debe cosechar lo más rápido posible tras secarse.

4.2.2 Guisantes

Es la planta leguminosa más cultivada en España y en Castila y León. Ascendiendo a un total de 222.800 hectáreas en 2023 en Castilla y León , suponiendo un 13% de la superficie cultivada.
Ventajas:

- Mayor producción frente a otras leguminosas.
- Precios de venta altos.
- Es grano rico en proteínas.
- Gran fijador de nitrógeno.

Desventajas:

- Mala nascencia ante temperaturas bajas.
- Porte bajo, dificulta la cosecha.
- Sensible a enfermedades.
- Tiene un crecimiento indeterminado que dificulta la cosecha.
- Existen poca cantidad de herbicidas para aplicar.

4.3 Oleaginosas

Los cultivos de oleaginosas están destinados a la recolección de las semillas para su posterior procesado y conseguir la extracción del aceite que contienen. Su uso puede ser industrial o para la alimentación humana.

4.3.1 Girasol

El girasol (Helianthus annuss L.) es una planta anual de grandes proporciones con un tallo erecto, duro y macizo. Posee unas flores liguladas que son las que polinizan los insectos para desarrollar la semilla. Castilla y león es la comunidad autónoma con mayor cantidad de hectáreas de girasol plantadas.

Ventajas:

- Pose un sistema radicular bastante profundo alrededor de 1,5 metros, capaz de extraer aguas de capas profundas ideal en situaciones de sequía
- Resistente a climas calurosos al ser capaz de cerrar estomas cuando la planta pierda mucha agua por evapotranspiración.
- Ideal para erradicar algunas malas hierbas que se hayan descontrolado, bien sea por labores químicas o labores mecánicas como la escarda.
- Capaz de extraer K poco soluble del suelo.

Desventajas:

- Se requiere de una sembradora monograno.
- Bajos rendimientos por superficie.
- Nascencia complicada si se forma costra en la capa superficial creada por lluvias.
- Exigencias en algunos micronutrientes como el boro o el potasio.

4.3.2 Colza

La colza (Brassica napus) es la segunda oleaginosa más sembrada en Castilla y León. Se caracteriza por tener un gran vigor y una inflorescencia en racimos de color amarillo. Ha aumentado su consumo para la elaboración de biodiesel.

Ventajas:

- Al tener raíces pivotantes muy profundas de más de metro y medio de profundidad ayuda a descompactar el terreno y a un mejor aprovechamiento del agua.
- Incorpora materia orgánica al suelo.
- Alta capacidad de compensación gracias a su ramificado.

Desventajas:

- Difícil nascencia si en otoño no llueve lo suficiente.
- Muy sensible a las heladas hasta que alcanza el estado de roseta, si le afectan las heladas su producción se ve severamente afectada.
- Se necesita una sembradora monograno.
- Al ser una siembra muy temprana hay un gran problema para el control de malas hierbas.

4.4 Elección del cultivo

En la siguiente tabla se van a evaluar los diferentes cultivos para conocer que rotación de cultivos es la más idónea para llevar a cabo en función de los siguientes criterios que se exponen a continuación.

- Rendimiento: se valora el potencial que tiene el cultivo para dar una buena producción en función del suelo en el que se encuentra.
- Inversión: se evaluará el coste que haya que aportar inicialmente para poder llevar a cabo el desarrollo de un determinado cultivo.
- Facilidad de venta: se evaluará la capacidad que tenemos de encontrar compradores de cada cultivo.
- Mejoramiento del suelo: se tendrá en cuenta la capacidad de repercutir de forma

positiva la fertilidad del suelo.

- Disponibilidad de maquinaria: se ponderará de forma positiva los cultivos en los cuales el promotor disponga de toda la maquinaria que requiere el cultivo.

Se ponderarán los siguientes criterios en función de la importancia que representa ese criterio al promotor.

		Cereales					Leguminosas		Oleaginosas	
		Trigo blando	**Cebada**	**Avena**	**Centeno**	**Triticale**	**Vezas**	**Guisantes**	**Girasol**	**Colza**
Sistemas de manejo	**Ponderación**									
Rendimientos	0,9	5	4	3	2	3	4	3	4	3
Inversión	0,8	5	5	5	5	5	5	5	4	3
facilidad de venta	0,7	5	5	4	4	3	5	4	4	4
Mejoramiento del suelo	0,9	3	3	3	3	3	5	4	4	3
Disponibilidad de maquinaria	0,7	5	5	5	5	5	5	5	3	3
		18,2	17,3	15,7	14,8	15	19,1	16,6	15,3	12,7

***Tabla 2**. Elección del cultivo*

Fuente de elaboración propia

Según el análisis multicriterio se han seleccionado los cultivos que han tenido más puntuación más alta en función del grupo al que pertenecen. En los cereales se han elegido dos cultivos por tener más variedad que los otros grupos.

Como conclusión hemos sacado 4 cultivos para poder realizar una rotación de cultivos, los cereales al ser del mismo grupo no se deben poner juntos por lo cual se intercalarán entre vezas y girasoles , como las vezas dejan un terreno más rico en nutrientes y el trigo es cultivo que más rentabilidad da se dejarán primero las vezas y luego el trigo. Posteriormente vendrán las vezas para no repetir con otro cereal y por último el girasol.

Vezas-Trigo-Girasol-Cebada

5. Materiales para la estructura

Se van a estudiar los diferentes materiales que se pueden usar para la estructura de la nave, los más usados son acero estructural y hormigón armado.

5.1 Acero estructural

El acero es el elemento constructivo más utilizado en la construcción. Esta formado por hierro y carbono , el carbono está comprendido en un rango entre un 0,05-1,70 % . Para el acero de construcción se utiliza un acero el cual el porcentaje de carbono que no debe ser mayor del 1 %.

Ventajas:

- Tiene resistencia en relación al peso muy alta, ideal para fabricar estructuras con gran luz. Además, se consigue hacer menores dimensiones de cimentaciones
- Es un material elástico y dúctil.
- El enlace entre piezas es fácil y de rápida ejecución, ahorrando y tiempo en a construcción y como consecuencia menor mano de obra.
- Es más ligero y resistente que el hormigón armado.

Desventajas:

- En caso de incendio al ser metal transfiere rápidamente el calor y como consiguiente sufre una dilatación de la estructura deformándola y creando un alto riesgo de colapso de la estructura. El colapso se produciría antes que otros materiales debido a que con temperaturas elevada el acero pierde un 50 % de su capacidad de resistencia.
- Tiene un alto precio de coste.
- Tiene un alto riesgo de corrosión si sufre un mal mantenimiento.

5.2 Hormigón armado

El hormigón armado esta formado por una mezcla hormigón elaborado a partir de cemento y áridos (arena y grava) más barras de acero corrugado. Se puede elaborar mediante encofrados en la misma obra o en piezas prefabricadas.

Ventajas:

- Es un elemento duradero y resistente, sufre pocas variaciones con el tiempo.
- Es estable frente a incendios.
- Aguanta perfectamente la corrosión con el agua debido a que el elemento más corrosivo que es el acero se encuentra en el interior del hormigón el cual lo protege.
- Presenta unos precios de coste más bajos que el acero.
- Es una estructura muy pesada el cual requiere de un menor dimensionamiento de zapatas.
-

Desventajas:

- Se requiere un alto tiempo de fabricación.
- Requiere de firmes estables debido a que es poco resistente a variaciones en el terreno.

5.3 Elección del elemento estructural

Se va a analizar los diferentes elementos constructivos que se pueden utilizar. Los criterios con los que se evalúan se elaboraran en función de lo que el promotor considere más importante.

- Calidad: se evalúa las prestaciones finales que es capaz de dar un material respecto al otro, en función de las características de cada uno.
- Resistencia al fuego: la capacidad que tienen los materiales frente a un incendio de mantener sus características lo más estables o que aguante sin colapsar.
- Tiempo de ejecución: se evalúa el tiempo total que se necesita para construir una estructura.
- Durabilidad: se estudia el tiempo total que es capaz de mantener el material las características estables.

		Hormigón armado	Acero estructural
Criterios	**Ponderación**		
Calidad	0,8	4	5
Resistencia al fuego	0,8	4	2
Tiempo de ejecución	0,9	3	5
Durabilidad	0,9	5	4
Ligereza	0,7	3	5
		15,7	17,2

__Tabla 3__. Elección del elemento estructural

Fuente de elaboración propia

Como conclusión de este análisis multicriterio el elemento estructural más recomendado es el acero estructural.

6. Materiales para el cerramiento

Se van a evaluar los materiales más usados para el cerramiento de naves y que estén de acorde con los intereses del promotor el cual exige la utilización de hormigón evitando la utilización de materiales metálicos.

6.1 Hormigón prefabricado

Consiste en realizar de forma industrializada diferentes piezas de cemento armado que se fabrican de forma estándar y posteriormente se transportan directamente a la obra.

Ventajas:

- Es de rápida ejecución por realizarse en un proceso industrializada.
- Tiene mayor calidad debido a una supervisión más estricta.
- Se utiliza menos mano de obra.
- Menor coste debido a que no hacen falta encofrados en la misma obra ni la mano de obra que se necesita.
- No influye la climatología en el vertido y el cuajado del hormigón.

Desventajas:

- Se debe tener especial cuidado en las uniones entre piezas.
- Se necesita una maquinaria específica para el transporte (camiones con una potencia adecuada más una góndola que soporte el peso) y una grúa capaz de levantar las piezas de hormigón armado.
- La obra debe disponer de superficie suficiente para colocar la maquinaria necesaria.

6.2 Hormigón armado in situ

Consiste en realizar en la misma obra los elementos estructurales de hormigón mediante ayuda de encofrados.
Ventajas:

- Menor coste de transporte.
- Menor espacio para realizar la obra.
- Se puede amoldar la estructura a la forma que se requiere.

Desventajas:

- Coste de mano de obra más elevado.
- Mayor dependencia del estado climatológico en la realización del fraguado.
- Se necesita un mayor tiempo de espera, en especial por el tiempo de fraguado.

6.3 Elección del cerramiento

Se van a analizar con un análisis multicriterio los diferentes materiales con los que se puede hacer los cerramientos ,se ponderará cada criterio en función de la importancia que estime oportuna el promotor.

- Resistencia estructural: resistencia a esfuerzos y cargas que va a ser capaz de soportar sin sufrir deformaciones.
- Calidad: propiedades que adquieren los productos finales que le dan un valor añadido.
- Coste: valor económico del producto.
- Tiempo de ejecución: número de horas totales que se tarda en ejecutarlo.
- Espacio ocupado: cantidad de metros cuadrados mínimo que necesita la obra para poder realizarse

		Hormigón prefabricado	Hormigón in situ
Sistemas de manejo	**Ponderación**		
Calidad	0,9	5	4
Resistencia estructural	0,8	4	5
Coste	0,9	4	3
Espacio ocupado	0,6	5	4
Tiempo de ejecución	0,9	4	3
		17,9	15,4

Tabla 4. Elección del cerramiento

Fuente de elaboración propia

Conclusión: en esta obra se ha estimado que los cerramientos mediante hormigón prefabricado ofrecen mayor número de ventajas por lo que se usará de cerramiento el hormigón prefabricado.

7. Materiales para la cubierta

La elección de un buen material que se una a las correas para cubrirnos frente a las inclemencias climatológicas es importante para poder guardar adecuadamente los elementos que se ubiquen en el interior.

7.1 Chapa simple o acero galvanizado

Formada por una chapa de acero galvanizada (para evitar la corrosión y el deterior sufrido con el tiempo), su acabado le hay en diferentes colores espesores y perfiles.

Ventajas:

- Instalación sencilla y rápida.
- Es una estructura ligera.
- Bajo coste en comparación con otro tipo de cuberitas.
- Gran durabilidad en el tiempo.

Desventajas:

- Mal aislante térmico.
- Baja resistencia frente al fuego.
- Peligro frente a rachas de viento si está mal anclado con riesgo de levantarse.

7.2 Placas de fibrocemento

Es un material formado por la mezcla de cemento y fibra de vidrio que ha servido de sustituto a la antigua uralita.
Ventajas:

- Bajo precio.
- Alta resistencia al fuego.
- Colocación de forma sencilla y rápida.
- Resistencia frente a la corrosión y el paso del tiempo.

-

Desventajas:

- El peso de la estructura es elevado frente a otras cubiertas.
- Riesgo de rotura en la instalación como consecuencia que son frágiles.
- Su reparación es complicada debido a que hay que cambiar todo una placa.hu

7.3 Panel tipo sándwich

Las cubiertas tipo sándwich se componen de dos chapas metálicas y entre medias un aislante. La capa exterior se encarga de aportar rigidez y aislante frente a las incidencias climatológicas. En cambio, la capa inferior se usa principalmente para acabado de forma decorativa.
Ventajas:

- Rápido montaje.
- Hace de aislamiento térmico, acústico y frente a condensaciones.
- Reparaciones sencillas.
- Aguanta grandes pesos, útil para la colocación a posteriori de paneles solares.
- Peso ligero.

Desventajas:

- Elevado precio.
- Mala resistencia contra el fuego.

7.4 Elección de la cubierta

Se comparan los diferentes tipos de cubiertas en función de diferentes factores que el promotor ha estimado importantes. Estimando una ponderación a cada factor en función de la importancia que para él estime oportuna.

- Resistencia al fuego: capacidad que tienen de soportar los esfuerzos corrosivos en caso de incendio.
- Aislamiento: capacidad que tiene la cubierta de evitar que la zona interior de la nave se vea influenciado por la climatología externa.
- Montaje: se evalúa la facilidad que tiene la estructura para instalarla.
- Resistencia a cargas: esfuerzo que ejerce la cubierta frente a cargas.
- Vida útil: capacidad que tiene la cubierta de aguantar todas sus propiedades frente al paso del tiempo.

		Chapa simple	Placa fibrocemento	Panel tipo sándwich
Criterios	**Ponderación**			
Aislamiento	0,9	3	4	5
Resistencia al fuego	0,8	4	4	3
Vida útil	0,8	5	4	4
Montaje	0,9	4	3	4
Resistencia a cargas	0,8	4	3	5
		16,7	15,1	17,7

Tabla 5. Elección de la cubierta

Fuente de elaboración propia

Según este análisis multicriterio se establece oportuno usar en la cubierta panel tipo sándwich.

Anexo V: Ingeniería del proceso productivo

Índice del Anejo V: Ingeniería del proceso productivo

2.1 Características de la rotación de cultivos 3
2.2 Alternancias de los cultivos 4

3.1 Trigo 6
3.2 Cebada 6
3.3 Veza 6
3.4 Girasol 7

4.1 Trigo 7
4.2 Cebada 8
4.3 Veza 9
4.4 Girasol 11
4.5 Precio semillas 12

5.1 Cereales 12
5.2 Girasol 13
5.3 Vezas 13

6.1 Ganancias 14
6.1.1 Aportes de la mineralización de la M.O 14
6.1.1 Aportes residuos de cosecha 15
6.1.1 Aportes de Nitrógeno de lluvia 17
6.1.1 Aportes de Nitrógeno atmosférico (Veza) 17
6.2 Pérdidas 17
6.2.1 Extracción de los cultivos 17
6.2.2 Pérdidas de nitrógeno por lixiliación 22
6.2.3 Factores de ajuste 22

7.1 Nitrógeno 22
7.1 Fósforo 23
7.2 Potasio 24

9.1 Trigo 26
9.2 Cebada 26
9.3 Girasol 27
9.4 Veza 27

10.1 Control de malas hierbas 28
10.2 Control de plagas 30
10.3 Control de enfermedades 30

11.1 Capacidad de trabajo teórica (CTT) 32
11.2 Capacidad de trabajo real (CTR) 33
11.3 Tiempo de trabajo real (TTR) 33
11.4 Tiempo de trabajo total (TTT) 33
11.5 Utilización de la maquinaria 33
11.5.1 Maquinaria en trigo y cebada. 34
11.5.2 Maquinaria en girasol. 34
11.5.3 Maquinaria en vezas. 34
11.6 Coste de la maquinaria autopropulsada 36
11.7 Coste de los aperos 37

1. Objeto del estudio

En el presente anejo se van a llevar a cabo las mejoras realizadas en el anexo IV, estudio de alternativas, el cual incorpora diferentes cultivos a los que se usaban originalmente en la explotación. Al principio solo hacia una rotación de cebada y trigo, ahora se ha pasado a una rotación de Vezas-Trigo-Girasol-Cebada.

2. Rotación de los cultivos

2.1 Características de la rotación de cultivos

La rotación de cultivos tiene como fin dar el orden de la sucesión de cultivos en la sucesión. Como se ha comentado anteriormente además de los cereales sembrados anteriormente en la explotación del trigo y la cebada se han añadido dos cultivos: el girasol y la veza.

Para esta rotación se han tenido en cuenta añadir diferentes plantas de diferentes familias.

El trigo (*Triticum aestivum*) de la familia de las gramíneas se caracteriza por tener altas producciones y de alto valor, pero requiere un suelo con altas exigencias.

La cebada *(Hordeum vulgare*) de la familia de las gramíneas se caracteriza por tener buenas producciones en terrenos de secano y obtener un buen rendimiento económico.

Las vezas (*Vicia sativa*) de la familia de las leguminosas son mejorantes del suelo debido a que son capaces de captar el nitrógeno atmosférico y asimilarlo en el suelo.

El girasol (Helianthus annuus) de la familia de las Asteraceae tiene una raíz pivotante capaz de explorar los horizontes más profundos captando los nutrientes y el agua que se encuentran ahí y que otros cultivos no son capaces de absorber.

Para la rotación de cultivos se ha decantado por empezar con las vezas teniendo la capacidad de mejorar el suelo el cual le va a venir bien al siguiente cultivo el trigo. El trigo consigue unos mayores rendimientos de producción y económicos. Posteriormente se sembrarán girasoles capaces de explorar nuevos horizontes que los cultivos anteriores no han sido capaz de captar y mejorará el suelo aportando gran cantidad de materia orgánica. Por último, se sembrará la cebada. Esta alternancia de cultivos ayudará al control de malas hierbas y enfermedades debido a que se pueden aplicar herbicidas de diferentes familias y modos de acción diferentes a los que se podían aplicar en el anterior cultivo evitando la adquisición de resistencias desencadenando un imposible control en un futuro. Además,

hay cultivos que tienen diferente manejo se siembran en épocas distintas ayudando a reducir carga de trabajo pudiendo realizar un laboreo mecánico distinto en cada cultivo.

Vezas-Trigo-Girasoles-Cebada

2.2 Alternancias de los cultivos

__Tabla 1__ . Hoja de alternativa de cultivos

1º Año

N.º Hoja	Superficie (ha)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1	37,5	Vezas											
2	37,5	Trigo											
3	37,5					Girasol							
4	37,5	Cebada											

2º Año

N.º Hoja	Superficie (ha)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1	37,5	Trigo											
2	37,5					Girasol							
3	37,5	Cebada											
4	37,5	Vezas											

3º Año

N.º Hoja	Superficie (ha)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1	37,5					Girasoles							
2	37,5	Cebada											
3	37,5	vezas											
4	37,5	Trigo											

4º Año

N.º Hoja	Superficie (ha)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1	37,5	Cebada											
2	37,5	Vezas											
3	37,5	Trigo									Trigo		
4	37,5					Girasoles							

__Tabla 1__. Rotación de cultivos

3. Variedades utilizadas

Es importante seleccionar unas variedades que se adapten adecuadamente al terreno y a la climatología de la zona, por ende, se van a describir las variedades escogidas y el porqué de su elección.

3.1 Trigo

La variedad elegida para el trigo es el **CHAMBO** por cumplir estos requisitos:

- Trigo de invierno de ciclo medio.
- Altura media-baja.
- Potencial alto de rendimiento.
- Resistencia contra el encamado.
- Resistencia contra la Roya, Oídio y Septoria.
- Resistente al herbicida Clortolurón.
- Espiga mocha.
- Alta calidad harinera.

3.2 Cebada

La variedad elegida para la cebada es la **PLANET** por cumplir estos requisitos:

- Ciclo corto.
- Resistencia al encamado.
- Coge una altura media.
- Alto potencial de rendimiento.
- Espiga de dos carreras.
- Cebada maltera.
- Resistente al Rincosporiosis.

3.3 Veza

La variedad elegida para la cebada es la **BUZA** por cumplir estos requisitos:

- Baja dehiscencia al secarse la planta.
- Producciones decentes.
- Resistente al frío.
- Precocidad de floración media o tardía.
- Gran adaptación a diferentes tipos de suelos.

3.4 Girasol

La variedad elegida para el girasol es la de casa comercial PIONER es P64/LP130 y es elegido por cumplir estos requisitos.

- Variedad de ciclo medio.
- Linoleico.
- Siembras tardías.
- Gran potencial productivo.
- Resistencia genética al mildiu y al jopo.

4. Dosis de siembra y marco de plantación

Para poder calcular la cantidad de kg de semillas que necesita utilizar en cada cultivo para una hectárea se necesita calcularlos mediante una serie de coeficientes de Besnier con los cuales se calcularán las cantidades con exactitud.

- **Pureza (P):** cantidad de semillas de una determinada especie o variedad que hay en un lote de semillas.
- **Coeficiente de Germinación (PG):** el porcentaje de semillas que son capaces de germinar en un lote de semillas.
- **Coeficiente de población (CP):** el porcentaje de las plantas germinadas que han llegado a constituir una planta de forma de natural.
- **Coeficiente de ahijamiento (A):** el número de espigas que hay respecto el número de plántulas.
- **Peso de mil semillas (PMS):** peso en gramos de las mil semillas.
- **Densidad de siembra (DS):** número de plantas totales que logran un buen crecimiento del cultivo.
- **Distancia entre líneas de cultivo:** separación entre los líneos del cultivo.

4.1 Trigo

En la siguiente tabla se van a exponer las características del trigo CHAMBO.

Parámetros	Trigo
Pureza (%)	98
Poder germinativo (%)	85
Coeficiente de población (%)	86
Coeficiente de ahijamiento	2,1

Peso de mil semillas (g)	54
Densidad de siembra (espigas/m2)	400
Distancia entre líneas (cm)	15

***Tabla 2** . Características del trigo CHAMBO*

- Dosis de siembra

  Para calcular la dosis de siembra primero debemos saber qué producción vamos a esperar , en este terreno en trigo se espera cosechar 4000 kg/ha, esto va a suponer que la densidad de espigas será de 400 espigas/m^2.

$$\frac{nº\ espigas}{m\text{^}2} \text{ x } \frac{100}{P} \text{x} \frac{100}{PG} \text{x} \frac{100}{CP} \text{x} \frac{1}{A} = \frac{semillas}{m\text{^}2} \text{ ; } \frac{400}{m\text{^}2} \text{ x } \frac{100}{98} \text{x} \frac{100}{85} \text{x} \frac{100}{86} \text{x} \frac{1}{2{,}1} = \mathbf{\frac{265{,}89 semillas}{m\text{^}2}}$$

$$\frac{nº semillas}{m\text{^}2} x \frac{10000\ m\text{^}2}{1\ ha} x \frac{PMS}{1000} = \frac{kg}{ha} \text{ ; } \frac{265{,}89}{m\text{^}2} x \frac{10000\ m\text{^}2}{1\ ha} x \frac{0{,}054}{1000} = \mathbf{\frac{143{,}58\ kg}{ha}}$$

La dosis de siembra es de143,58 kg/ha.

- Marco de siembra

  Se ha establecido la distancia entre líneas de 15 cm y contando con una densidad de semillas de 265,89 semillas/m^2.

$$\frac{265{,}89\ semillas}{m\text{^}2} x 0{,}16\ m = \frac{42{,}54\ semillas}{1\ m\ lineal}$$

$$\frac{1\ m\ lineal}{42{,}54\ \frac{semillas}{1\ m\ lineal}} = 0{,}0235\ m$$

El marco de siembra es de 15 x 0,02 m.

4.2 Cebada

En la siguiente tabla se van a exponer las características de la cebada PLANET.

Parámetros	Cebada
Pureza (%)	95
Poder germinativo (%)	90

Coeficiente de población (%)	95
Coeficiente de ahijamiento	
Peso de mil semillas (g)	75
Densidad de siembra (espigas/m2)	
Distancia entre líneas (cm)	15

Tabla 3. *Características de la cebada PLANET*

- Dosis de siembra

  Para calcular la dosis de siembra primero debemos saber qué producción vamos a esperar , en este terreno en cebada se espera cosechar 3800 kg/ha, esto va a suponer que la densidad de espigas será de 380 espigas/m^2.

$$\frac{nº\ espigas}{m\text{^}2} \text{ x } \frac{100}{P} \text{x} \frac{100}{PG} \text{x} \frac{100}{CP} \text{x} \frac{1}{A} = \frac{semillas}{m\text{^}2} \text{ ; } \frac{380}{m\text{^}2} \text{ x } \frac{100}{98} \text{x} \frac{100}{85} \text{x} \frac{100}{80} \text{x} \frac{1}{1{,}9} = \mathbf{\frac{300{,}12\ semillas}{m\text{^}2}}$$

$$\frac{nº semillas}{m\text{^}2} x \frac{10000\ m\text{^}2}{1\ ha} x \frac{PMS}{1000} = \frac{kg}{ha} ; \frac{300{,}12}{m\text{^}2} x \frac{10000\ m\text{^}2}{1\ ha} x \frac{0{,}054}{1000} = \mathbf{\frac{162{,}07\ kg}{ha}}$$

La dosis de siembra es de 162,07 kg/ha.

- Marco de siembra

  Se ha establecido la distancia entre líneas de 15 cm y contando con una densidad de semillas de 300,12 semillas/m^2.

$$\frac{300{,}12\ semillas}{m\text{^}2} x 0{,}15\ m = \frac{45{,}02\ semillas}{1\ m\ lineal}$$

$$\frac{1\ m\ lineal}{48{,}02\ \frac{semillas}{1\ m\ lineal}} = 0{,}022\ m$$

El marco de siembra es de 15 x 0,02 m.

4.3 Veza

En la siguiente tabla se van a exponer las características de la veza BUZA.

Parámetros	Veza
Pureza (%)	98
Poder germinativo (%)	89
Coeficiente de población (%)	80
Coeficiente de ahijamiento	
Peso de mil semillas (g)	75
Densidad de siembra (vainas/m2)	140
Distancia entre líneas (cm)	15

Tabla 4. *Características de la veza BUZA*

- Dosis de siembra

  Para calcular la dosis de siembra primero debemos saber qué producción vamos a esperar , en este terreno en veza se espera cosechar 1400 kg/ha, esto va a suponer que la densidad de espigas será de 140 espigas/m^2.

$$\frac{nº\ vainas}{m\text{^}2} \text{ x } \frac{100}{P} \text{x} \frac{100}{PG} \text{x} \frac{100}{CP} = \frac{semillas}{m\text{^}2} ; \frac{140}{m\text{^}2} \text{ x } \frac{100}{98} \text{x} \frac{100}{89} \text{x} \frac{100}{80} = \mathbf{\frac{200{,}64\ semillas}{m\text{^}2}}$$

$$\frac{nº semillas}{m\text{^}2} x \frac{10000\ m\text{^}2}{1\ ha} x \frac{PMS}{1000} = \frac{kg}{ha} ; \frac{200{,}64}{m\text{^}2} x \frac{10000\ m\text{^}2}{1\ ha} x \frac{0{,}054}{1000} = \mathbf{\frac{108{,}35\ kg}{ha}}$$

La dosis de siembra es de 108,35 kg/ha.

- Marco de siembra

  Se ha establecido la distancia entre líneas de 15 cm y contando con una densidad de semillas de 200,64 semillas/m^2.

$$\frac{200{,}64\ semillas}{m\text{^}2} x 0{,}15\ m = \frac{30{,}01\ semillas}{1\ m\ lineal}$$

$$\frac{1\ m\ lineal}{30{,}01 \frac{semillas}{1\ m\ lineal}} = 0{,}033\ m$$

El marco de siembra es de 15 x 0,03 m.

4.4 Girasol

En la siguiente tabla se va a exponer el girasol P64/LP130.

Parámetros	Girasol
Pureza (%)	98
Poder germinativo (%)	85
Coeficiente de población (%)	80
Coeficiente de ahijamiento	1,9
Peso de mil semillas (g)	51
Densidad de siembra (plantas/m2)	5
Distancia entre líneas (cm)	15

Tabla 5. *Características del girasol P64/LP130*

- Dosis de siembra

Para calcular la dosis de siembra primero debemos conocer el número de plantas /ha debido a que este cultivo se siembra con sembradora monograno. La densidad del girasol suele estar entre 40.000-60.000 plantas /ha. Por ello vamos a coger una densidad intermedia de 50.000 plantas/ha o 5 plantas /m^2.

$$\frac{nº\ plantas}{m\text{^}2} \text{ x } \frac{100}{P} \text{x} \frac{100}{PG} \text{x} \frac{100}{CP} = \frac{semillas}{m\text{^}2} ; \frac{5}{m\text{^}2} \text{ x } \frac{100}{98} \text{x} \frac{100}{85} \text{x} \frac{100}{80} = \mathbf{\frac{7{,}5\ \ semillas}{m\text{^}2}}$$

$$\frac{nº semillas}{m\text{^}2} x \frac{10000\ m\text{^}2}{1\ ha} = \frac{kg}{ha} ; \frac{7{,}5}{m\text{^}2} x \frac{10000\ m\text{^}2}{1\ ha} = \mathbf{\frac{75000\ semillas}{ha}}$$

$$\frac{75.000 semillas}{ha} x \frac{1\ ud}{150.000\ semillas} = \mathbf{\frac{0{,}5\ ud}{ha}}$$

La dosis de siembra calculada es de 0,5 ud/ha.

- Marco de siembra

Se ha establecido la distancia entre líneas de 15 cm y contando con una densidad de semillas de 200,64 semillas/m^2.

$$\frac{200{,}64\ semillas}{m\text{^}2} x 0{,}15\ m = \frac{30{,}01\ semillas}{1\ m\ lineal}$$

$$\frac{1\ m\ lineal}{30{,}01\ \frac{semillas}{1\ m\ lineal}} = 0{,}033\ m$$

El marco de siembra es de 15 x 0,03 m.

4.5 Precio semillas

Cultivo	Superficie (ha)	Dosis Kg/ha	Precio €/kg	Coste Total (€/ha)	Coste Total (€)
Trigo	37,5	143,58	0,43	61,74	2.315,25
Cebada	37,5	162,07	0,40	64,83	2.431,13
Girasol	37,5	0,5 ud/ha	100 €/ud	50,00	1.875
Veza	37,5	108,35	0,75	81,26	3.047,25
Total					**9.668,63 €**

Tabla 5.1. *Precio total de las semillas*

5. Preparación del terreno

En este apartado se va a describir las diferentes labores que exige cada cultivo para que pueda desarrollarse de una forma correcta en este terreno y poder conseguir unas producciones adecuadas.

5.1 Cereales

- A finales de septiembre al pasar las primeras lluvias se consigue hacer rebrotar las malas hierbas. Posteriormente se hace una primera labor de poca profundidad con el cultivador para conseguir eliminar las malas hierbas que habían nacido y hacer una falsa siembra de semillas que estaban en las capas superficiales.
- En finales de octubre se utiliza como herbicida de preemergencia el herbicida total (Glifosato) para eliminar todas las malas hierbas que se habían conseguido incorporar al terreno con la falsa siembra del cultivador. Al final de este proceso se consigue tener un terreno mucho más limpio de impurezas.
- En la primera de semana de noviembre se realiza un abonado de fondo descrito anteriormente en el anexo de situación actual.
- Ha mediados de noviembre se realiza la sementera con las semillas descritas anteriormente en el anexo de situación actual.

- Ha continuación se hace un pase con el rodillo para acondicionar el terreno, mejorar el estado de la tierra , evitar pérdidas por evapotranspiración y favorecer la nascencia.
- En cuanto germina el cereal en función de las condiciones meteorológicas debido a que son complicadas en estas fechas se dan dos tratamientos de herbicidas postemergencia. Un tratamiento cuyo nombre comercial es Serrate descrito anteriormente el cual ataca a las gramíneas y concretamente al bromo. Un segundo tratamiento de herbicida postemergencia cuyo nombre comercial es Axial en la que función principal es eliminar la avena loca.
- Ha principios de marzo cuando el desarrollo vegetativo supone un gasto importante de reservas se aplica un abonado de cobertera descrito en el anexo de situación actual.
- Por último, se aplica un fungicida para evitar el desarrollo de hongos en los cereales, se usa el Tebuconazol.

5.2 Girasol

- En girasol comienzan las labores con un pase de cultivador a finales de abril para eliminar las malas hierbas que hayan brotado y configurar el terreno para una correcta siembra .
- Sobre mediados de mayo de siembra el girasol mediante una sembradora monograno de precisión proveniente de una empresa de servicios agrícolas.
- Por último, en septiembre cuando la humedad del grano sea inferior al 13 % se una empresa de servicios agrícolas cosechará las pipas.

5.3 Vezas

- En las vezas se comienza con una labor de poca profundidad con el cultivador a fecha de septiembre para eliminar las malas hierbas y enterrar las semillas que hayan caído en la última campaña.
- En la primera semana de octubre se trata con herbicida total (Glifosato) para eliminar todas las malas hierbas que han rebrotado.
- Entre la primera semana y la segunda quincena de octubre se echa un abonado de fondo.
- Ha mediados de octubre se procede a sembrar las vezas.
- Ha continuación se hace un pase con el rodillo para acondicionar el terreno, mejorar el estado de la tierra , evitar pérdidas por evapotranspiración y favorecer la nascencia.
- Por último, se espera hasta junio para cosechar el grano obtenido.

6. Fertilización

6.1 Ganancias

6.1.1 Aportes de la mineralización de la M.O

La materia orgánica que se encuentra en el suelo mediante degradación por bacterias se va mineralizando lentamente. En este apartado se va a calcular la materia orgánica que se mineraliza en un año mediante esta fórmula:

NPK mineralizado (mo) = S(m^2) x da (t/m^3) x p (m) x MO (%) x NPK mo (%) x K2 x AC (%).

El significado de cada dato es:

- S = Superficie (1 ha = 10.000m^2).
- da = Densidad aparente del suelo (t/m^3).
- P = Profundidad (m).
- MO = Nivel de materia orgánica del suelo (%).
- NPK mo = Contenido de Nitrógeno (N), Fósforo (P205) y Potasio (K20) en la materia orgánica (%).
- K2 = Coeficiente de mineralización anual (%).
- AC = Aprovechamiento del cultivo (%)

Los datos que se toman de referencia en este terreno son estos:

1. S = 10.000 m^2
2. da = 1,4 t/m^3
3. P = 0,3 m
4. MO = 1 %
5. NPK mo = [N mo = 5%], [P mo = 1,25 %], [K mo = 1 %]
6. K2 = 1,5 %
7. AC = 75 %

6.1.1.1 Nitrógeno

Se calcula la mineralización del nitrógeno sabiendo que supone un 5 % de la materia orgánica.

N mineralizado (mo) = 10.000m^2 x 1,4 t/m^3 x 0,3 m x 1 % x 5 % x 1,5 % x 75 % x 1000 kg/t = 23,625 kg de Nitrógeno mineralizado/ ha.

6.1.1.2 Fósforo

Se calcula la mineralización del fósforo sabiendo que supone un 1,25 % de la materia orgánica.

P_2O_5 mineralizado (mo) = 10.000m^2 x 1,4 t/m^3 x 0,3 m x 1 % x 1,25 % x 1,5 % x 75 % x 1000 kg/t = 5,906 kg de P_2O_5 mineralizado/ ha.

6.1.1.3 Potasio

Se calcula la mineralización del potasio sabiendo que supone un 1 % de la materia orgánica.

K_2O_5 mineralizado (mo) = 10.000m^2 x 1,4 t/m^3 x 0,3 m x 1 % x 1,25 % x 1 % x 75 % x 1000 kg/t = 3,938 kg de K_2O mineralizado/ ha.

Aportaciones de materia orgánica mineralizada (Kg/ha)		
N	**P_2O_5**	**K_2O**
23,625	5,906	3,938

Tabla 6. *Aportaciones materia orgánica mineralizada*

6.1.1 Aportes residuos de cosecha

Para elaborar estos cálculos se estima que se deja en su totalidad los residuos generados debido a la elección de hacer siembra directa se necesita un aporte extra de materia orgánica.

- Primero se calcula la cantidad de residuos aportada por la cosecha en función la producción media que se obtenga.

$$\text{Residuo (kg/ha)} = \text{Rendimiento (kg/ha)} \times \frac{1-IC}{IC}$$

Cultivo	Rendimiento (kg/ha)	IC	Residuo (kg/ha)
Trigo	4.000	0,45	4.888,89
Cebada	3.800	0,45	4.644,44
Girasol	1.200	0,35	2.228,57
Vezas	900	0,40	1.350

Tabla 7. *Residuos aportados por la cosecha*

- Segundo se calcula la mineralización que producen estos residuos.

Aporte mineral = Residuo (kg/ha) x Ms residuo (%) x NPK (%)

Aportes N (kg/ha)				
Cultivo	Residuo (kg/ha)	Ms (%)	N (%)	N (kg/ha)
Trigo	4.888,89	88	0,65	**27,964**
Cebada	4.644,44	88	0,8	**32,697**
Girasol	2.228,57	90	0,8	**16,046**
Vezas	1.350	88	1,3	**15,444**

Tabla 8. *Aportes N*

Cultivo	Residuo (kg/ha)	Ms (%)	N (%)	P (%)	K (%)
Trigo	4.888,89	88	0,65	0,18	1,33
Cebada	4.644,44	88	0,8	0,15	1,5
Girasol	2.2228,57	90	0,8	0,2	3,07
Vezas	1.350	88	1,3	0,3	1,5

Tabla 9. *Mineralización NPK*

Aportes P_2O_5 (kg/ha)				
Cultivo	Residuo (kg/ha)	Ms (%)	P_2O_5 (%)	P_2O_5 (kg/ha)
Trigo	4.888,89	88	0,18	**7,744**
Cebada	4.644,44	88	0,15	**6,131**
Girasol	2.228,57	90	0,2	**4,011**
Vezas	1.350	88	0,3	**3,564**

Tabla 10. *Aportes P_2O_5*

Aportes K_2O (kg/ha)				
Cultivo	Residuo (kg/ha)	Ms (%)	K_2O (%)	K_2O (kg/ha)
Trigo	4.888,89	88	1,33	**57,220**
Cebada	4.644,44	88	1,5	**61,300**
Girasol	2.228,57	90	3,07	**61,575**
Vezas	1.350	88	1,5	**17,820**

Tabla 11. Aportes K_2O

6.1.1 Aportes de Nitrógeno de lluvia

El nitrógeno estimado que se ha aporta en esta zona un año con una precipitación media habitual es de 6 kg/ha.

6.1.1 Aportes de Nitrógeno atmosférico (Veza)

Las vezas es el único cultivo capaz de fijar nitrógeno atmosférico, gracias a que conviven en simbiosis las bacterias del género Rhizobium leguminosarum. La fijación simbiótica varía en función del pH, La concentración de nutrientes en el suelo, la actividad fotosintética, el clima y el manejo del cultivo.

Son capaces de fijar entre 50-110 kg/ha y año, lo que supone que es capaz de fijar el 7**0 %** del nitrógeno que necesita.

6.2 Pérdidas

6.2.1 Extracción de los cultivos

La cantidad de los micronutrientes extraídos por la planta viene determinado por los micronutrientes utilizados tanto en el grano como en el residuo.

- Primero se calcula la cantidad de microelementos extraídos en el grano:

  N-P-K = Rendimiento (kg/ha) x MS cosecha (%) x N-P-K en grano (%)

Cultivo	Rendimiento (kg/ha)	Ms cosecha (%)
Trigo	4.000	88
Cebada	3.800	88
Girasol	1.200	90
Vezas	900	88

Tabla 12. *Datos cultivos*

- Segundo se calcula la cantidad de microelementos extraídos en el residuo:

N-P-K = Cosecha (kg/ha) x $\frac{1-IC}{IC}$ x MS residuo (%) x N-P-K residuo (%)

Cultivo	Rendimiento (kg/ha)	Ms residuo (%)	IC
Trigo	4.000	88	0,45
Cebada	3.800	88	0,45
Girasol	1.200	90	0,35
Vezas	900	88	0,40

Tabla 13. *Datos rendimientos*

- Tercero el cómputo total de los micronutrientes extraídos en el grano más los perdidos en los residuos es la demanda del microelemento en el cultivo

N-P-K = N-P-K en grano + N-P-K en residuo

6.2.1.1 Nitrógeno

Cultivo	Rendimiento (kg/ha)	Ms cosecha (%)	N en grano (%)	IC	N en residuo (%)
Trigo	4.000	88	2,1	0,45	0,65
Cebada	3.800	88	2,3	0,45	0.75
Girasol	1.200	90	2,95	0,35	0,8
Vezas	900	88	4,2	0,40	3

Tabla 14. Datos para calcular el contenido en nitrógeno

- **Trigo**

N en grano = 4000 x 0,88 x 0,021= 73,92 kg N /ha

N en residuo = 4000 x $\frac{1-0,45}{0,45}$ x 0,88 x 0,0065 = 27,96 kg N/ha

N total = **101,88** kg N/ha

- **Cebada**

N en grano = 3800 x 0,88 x 0,023= 76,91 kg N /ha

N en residuo = 3800 x $\frac{1-0,45}{0,45}$ x 0,88 x 0,0075 = 30,65 kg N/ha

N total = **107,56** kg N/ha

- **Girasol**

N en grano = 1200 x 0,90 x 0,0295= 31,86 kg N /ha

N en residuo = 1200 x $\frac{1-0,35}{0,35}$ x 0,90 x 0,008 = 16,05 kg N/ha

N total = **47,91** kg N/ha

- **Veza**

N en grano = 900 x 0,88 x 0,042= 33,26 kg N /ha

N en residuo = 900 x $\frac{1-0,40}{0,40}$ x 0,88 x 0,03 = 36,64 kg N/ha

N total = **68,90** kg N/ha

6.2.1.2 P2O5

Cultivo	Rendimiento (kg/ha)	Ms cosecha (%)	P_2O_5 en grano (%)	IC	P_2O_5 en residuo (%)
Trigo	4.000	88	0,96	0,45	0,20
Cebada	3.800	88	1	0,45	0,20
Girasol	1.200	90	1,44	0,35	0,40
Vezas	900	88	1,05	0,40	0,30

Tabla 15. *Datos para calcular el contenido en P_2O_5*

- **Trigo**

P_2O_5 en grano = 4000 x 0,88 x 0,0096= 33,79 kg P_2O_5 /ha

P_2O_5 en residuo = 4000 x $\frac{1-0,45}{0,45}$ x 0,88 x 0,002 = 8,60 kg P_2O_5 /ha

P_2O_5 total = **42,39** kg P_2O_5 /ha

- **Cebada**

P_2O_5 en grano = 3800 x 0,88 x 0,01= 33,44 kg P_2O_5 /ha

P_2O_5 en residuo = 3800 x $\frac{1-0,45}{0,45}$ x 0,88 x 0,002 = 8,17 kg P_2O_5 /ha

P_2O_5 total = **41,61** kg P_2O_5 /ha

- **Girasol**

P_2O_5 en grano = 1200 x 0,90 x 0,0144= 15,55kg P_2O_5 /ha

P_2O_5 en residuo = 1200 x $\frac{1-0,35}{0,35}$ x 0,90 x 0,004 = 8,02kg P_2O_5 /ha

P_2O_5 total = **23,57** kg P_2O_5 /ha

- **Veza**

P_2O_5 en grano = 900 x 0,88 x 0,0105= 8,32 kg P_2O_5 /ha

P_2O_5 en residuo = 900 x $\frac{1-0,40}{0,40}$ x 0,88 x 0,003 = 3,56 kg P_2O_5 /ha

P_2O_5 total = **11,88** kg P_2O_5 /ha

6.2.1.3 K2O

Cultivo	Rendimiento (kg/ha)	Ms cosecha (%)	K_2O en grano (%)	IC	K_2O en residuo (%)
Trigo	4.000	88	0,61	0,45	1,18
Cebada	3.800	88	0,54	0,45	2,00
Girasol	1.200	90	0,88	0,35	1,00
Vezas	900	88	1,40	0,40	2,20

Tabla 16. *Datos para calcular el contenido en K_2O*

- **Trigo**

K_2O en grano = 4000 x 0,88 x 0,0061= 21,47 kg K_2O /ha

K_2O en residuo = 4000 x $\frac{1-0,45}{0,45}$ x 0,88 x 0,0118 = 50,77 kg K_2O /ha

K_2O total = **72,24** kg K_2O /ha

- **Cebada**

K_2O en grano = 3800 x 0,88 x 0,0054= 18,06 kg K_2O /ha

K_2O en residuo = 3800 x $\frac{1-0,45}{0,45}$ x 0,88 x 0,002 = 8,17 kg K_2O /ha

K_2O total = **26,23** kg K_2O /ha

- **Girasol**

K_2O en grano = 1200 x 0,90 x 0,0088= 9,5 kg K_2O /ha

K_2O en residuo = 1200 x $\frac{1-0,35}{0,35}$ x 0,9 x 0,01 = 20,06 kg K_2O /ha

K_2O total = **29,56** kg K_2O /ha

- **Veza**

K_2O en grano = 900 x 0,88 x 0,014= 11,09 kg K_2O /ha

K_2O en residuo = 900 x $\frac{1-0,40}{0,40}$ x 0,88 x 0,022 = 26,14 kg K_2O /ha

K_2O total = **37,23** kg K_2O /ha

6.2.2 Pérdidas de nitrógeno por lixiliación

Se estima que las perdidas por lixiliación suponen un 10 % del nitrógeno aportado de forma mineral. Por este motivo en el abonado mineral hay que añadirle una por mayoración del 10 %.

6.2.3 Factores de ajuste

En función de las condiciones del terreno y los factores climáticos se establecen unos factores de corrección para el fósforo y el potasio.

- **Fósforo**: viene influenciado por la fertilidad del suelo y el tipo de terreno. Al ser un pH inferior a 8,5 es factor de ajuste de 1,3. Es decir se debe echar un 30 % a mayores de las necesidades.
- **Potasio**: viene influenciado por la fertilidad y el tipo de terreno. Según este terreno le corresponde un factor de ajuste 1,1. Es decir se debe echar un 10 % a mayores de las necesidades.

7. Necesidades de abonado

7.1 Nitrógeno

Para calcular las necesidades de nitrógeno se aplica la siguiente fórmula:

$$Necesidades\ de\ N\ (\frac{kg}{ha}) = \frac{Nc\ \ (Nmo+Nr+Np)}{e}$$

El significado de cada dato es:

- Nc = Nitrógeno extraído por la cosecha (kg/ha).
- Nmo = Nitrógeno obtenido por la materia orgánica (kg/ha).
- Nr = Nitrógeno procedente de la descomposición de los residuos de cosecha (kg/ha).
- Np = Nitrógeno procedente de las precipitaciones (kg/ha).
- e = Eficiencia de recuperación del nitrógeno (%).

Se extraen los datos obtenidos de los apartados anteriores:

Cultivo	Nc (kg/ha)	Nmo (kg/ha)	Nr (kg/ha)	Nll (kg/ha)	Eficiencia e (%)
Trigo	101,98	23,625	27,96	6	90
Cebada	107,56	23,625	30,65	6	90
Girasol	47,91	23,625	16,054	6	90
Veza	68,90	23,625	36,64	6	90

Tabla 17. *Datos para calcular las necesidades de nitrógeno*

- **Trigo**

$$Necesidades\ de\ N\ (\frac{kg}{ha}) = \frac{101.98-(23,625+27,96+6)}{0,9} = \mathbf{49,33}\ \text{kg N /ha}$$

- **Cebada**

$$Necesidades\ de\ N\ (\frac{kg}{ha}) = \frac{107,56-(23,625+3\ \ ,65+6)}{0,9} = \mathbf{52,54}\ \text{kg N /ha}$$

- **Girasol**

$$Necesidades\ de\ N\ (\frac{kg}{ha}) = \frac{47,91-(23,625\ \ \ \ \ ,054+6)}{0,9} = \mathbf{2,48}\ \text{kg N /ha}$$

- **Veza**

$$Necesidades\ de\ N\ (\frac{kg}{ha}) = \frac{Nc-(Nmo+Nr+Np+Nat)}{e}$$

En el caso de las leguminosas al fijar nitrógeno atmosférico, son capaces de cubrir el 70 % del nitrógeno extraído por la cosecha:

Nat = Nc x 0,7 = 68,90 x 0,7 = 48,23 (kg/ ha)

$$Necesidades\ de\ N\ (\frac{kg}{ha}) = \frac{68,90\ \ \ (23,625+36,64+6+\ \ \ ,23)}{0,9} = \mathbf{-50,66}\ kg\ N/ha$$

7.1 Fósforo

Para calcular las necesidades de fósforo se necesita esta fórmula:

$$Necesidades\ de\ P_2O_5\ (\frac{kg}{ha}) = (Pc\ x\ fa) - (Pmo + Pr)$$

El significado de cada dato es:

- Pc = Cantidad de fósforo extraído por la cosecha (kg/ha).
- Pmo = Fósforo obtenido por la materia orgánica (kg/ha).
- Pr = Fósforo procedente de la descomposición de los residuos de cosecha (kg/ha).
- fa = Factor de ajuste.

Cultivo	Pc (kg/ha)	Pmo (kg/ha)	Pr (kg/ha)	fa
Trigo	42,39	5,906	8,60	1,3
Cebada	41,61	5,906	8,17	1,3
Girasol	23,57	5,906	8,02	1,3
Veza	11,88	5,906	3,56	1,3

Tabla 18. *Datos para calcular las necesidades de P_2O_5*

- **Trigo**

Necesidades de P_2O_5 ($\frac{kg}{ha}$) = (42,39 x 1,3) – (5,906 + 8,6)= ***40,601*** *kg P_2O_5 /ha*

- **Cebada**

Necesidades de P_2O_5 ($\frac{kg}{ha}$) = (41,61x 1,3) – (5,906 + 8,17)= ***40,017*** *kg P_2O_5 /ha*

- **Girasol**

Necesidades de P_2O_5 ($\frac{kg}{ha}$) = (23,57 x 1,3) – (5,906 + 8,02)= ***16,715*** *kg P_2O_5 /ha*

- **Veza**

Necesidades de P_2O_5 ($\frac{kg}{ha}$) = (11,88 x 1,3) – (5,906 + 3,56)= ***5,978*** *kg P_2O_5 /ha*

7.2 Potasio

Para calcular las necesidades de fósforo se necesita esta fórmula:

$$Necesidades\ de\ K2O\ (kg/ha) = (Kc\ x\ fa) - (Kmo + Kr)$$

El significado de cada dato es:

- Kc = Cantidad de potasio extraído por la cosecha (kg/ha).
- Kmo = Potasio obtenido por la materia orgánica (kg/ha).

- Kr = Potasio procedente de la descomposición de los residuos de cosecha (kg/ha).
- fa = Factor de ajuste.

Cultivo	Kc (kg/ha)	Kmo (kg/ha)	Kr (kg/ha)	fa
Trigo	72,24	3,938	50,77	1,1
Cebada	26,23	3,938	8,17	1,1
Girasol	29,56	3,938	20,06	1,1
Veza	37,23	3,938	26,14	1,1

Tabla 19. *Datos para calcular las necesidades de K_2O*

- **Trigo**

Necesidades de K_2O (kg/ha) = (72,24 x 1,1) – (3,938 + 50,77) = ***24,756*** *kg K_2O / ha*

- **Cebada**

Necesidades de K_2O (kg/ha) = (26,23 x 1,1) – (3,938 + 8,17) = ***16,745*** *kg K_2O / ha*

- **Girasol**

Necesidades de K_2O (kg/ha) = (29,56 x 1,1) – (3,938 + 20,06) = ***8,518*** *kg K_2O / ha*

- **Veza**

Necesidades de K_2O (kg/ha) = (37,23 x 1,1) – (3,938 + 26,14) = ***10,875*** *kg K_2O / ha*

8. Resumen necesidades

Cultivo	N (kg/ha)	P_2O_5 (kg/ha)	K_2O (kg/ha)
Trigo	49,33	40,60	24,76
Cebada	52,54	40,02	16,75
Girasol	2,48	16,72	8,52
Veza	-50,66	6,00	11,00

Tabla 20. *Resumen de las necesidades*

9. Fertilización

La fertilización mineral se realiza en dos aplicaciones. La primera se realiza un abonado de fondo en presiembra, en el cual se van a suministrar las necesidades de fósforo y potasio debido a que permanecen inmóviles en la tierra sin que haya pérdidas en la tierra. Para calcular el abonado de fondo se tiene en cuenta el mineral más restrictivo entre el potasio y el fósforo en este caso el fósforo, por lo que se calculara mediante el abono NPK 15-15-15 que se suministra en la zona cual es la dosis que necesita para cubrir estas necesidades. Posteriormente se realiza un abonado de cobertera en marzo el cual proporcione las necesidades de nitrógeno que no ha sido capaz de suministrar el abono de fondo, usando un abono NAC 27%.

9.1 Trigo

Aplicación	Necesidades NPK	Fertilizantes	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK	Precio (€/kg)	Coste Total (€/ha)
Fondo	50-41-25	15-15-15	275	41-41-41	0,50	137,5
Cobertera		NAC 27%	90	9-0-0	0,56	50,4
Necesidades cubiertas				**50-41-41**		**187,9**

Tabla 21.*Fertilización del trigo*

9.2 Cebada

Aplicación	Necesidades NPK	Fertilizantes	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK	Precio (€/kg)	Coste Total (€/ha)
Fondo	53-40-17	15-15-15	270	41-41-41	0,50	137,5
Cobertera		NAC 27%	45	12-0-0	0,56	25,2
Necesidades cubiertas				**53-41-41**		**162,7**

Tabla 22.*Fertilización de la cebada*

9.3 Girasol

Aplicación	Necesidades NPK	Fertilizantes	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK	Precio (€/kg)	Coste Total (€/ha)
Fondo	3-17-9	15-15-15	120	18-18-18	0,50	60
Cobertera		NAC 27%			0,56	
Necesidades cubiertas				**18-18-18**		**60**

Tabla 23.*Fertilización del girasol*

En el caso de girasol al tener las necesidades más altas en el fósforo, con una primera dosis ya están cubiertas todas las necesidades.

9.4 Veza

Aplicación	Necesidades NPK	Fertilizantes	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK	Precio (€/kg)	Coste Total (€/ha)
Fondo	0-6-11	15-15-15	75	11-11-11	0,50	37,5
Cobertera		NAC 27%			0,56	
Necesidades cubiertas				**11-11-11**		**37,5**

Tabla 24.*Fertilización de las vezas*

En el caso de la veza al no tener necesidades de nitrógeno se mira cuál de los elementos que lo conforman es el más restrictivo, en este caso el potasio. En consecuencia se calcula cuanto abono 15-15-15 se necesita para cubrir el potasio.

10. Tratamientos fitosanitarios

El control sanitario es uno de los principales problemas que afronta el sector agrícola hoy en día. Cada vez son más restrictivos los productos con los que se trata y hay mayores

problemas de resistencias. En este apartado se van a seguir los procedimientos seguidos por el ministerio de agricultura.

10.1 Control de malas hierbas

Las malas hierbas son plantas que están en competencia con nuestro cultivo, por ello primero hay que conocer primeramente cuales son las principales malas hierbas que afectan en nuestra zona:

Especie	Nombre común	Umbral de actuación (plantas/m^2)
Avena sterilis	Avena loca	5
Bromus diandrus Roth	Bromo	15
Lolium rigidum	Vallico	10
Sinapsis arvensis	Gébana	15
Papaver rhoeas	Amapola	15
Chenopodium album L.	Cenizo	6
Verónica hederifolia	Verónica	40
Galium aparine L.	Lapa	5

Tabla 25. *Datos malas hierbas comunes*

Los fitosanitarios usados para cada cultivo son:

Cultivo	Superficie (ha)	Momento aplicación	Materia activa	Dosis	Precio	Precio €/ha	Coste Total (€)
Trigo	37,5	Pre	Glifosato 48	1,5	10	15	562,5

Cultivo	Superficie (ha)	Momento aplicación	Materia activa	Dosis	Precio	Precio €/ha	Coste Total (€)
		emergencia	%	l/ha	€/l		
	37,5	Post emergencia	Pinoxaden 60 g/l Cloquintocet-metil 15 g/l	0,7 l/ha	80 €/l	56	2.100
	37,5	Post emergencia	Clodinafop-propargil 20% Piroxsulam 7,5%	0,2 kg/ha	300 €/kg	60	2.250
	37,5	Después de la siembra	Tebuconazol 25 %	1 l/ha	28,45 €/l	28,45	1.066,88
		Total				159,45 €/ha	5.979,38 €
Cebada	37,5	Pre emergencia	Glifosato 48 %	1,5 l/ha	10 €/l	15	562,5
	37,5	Post Emergencia temprana	Flufenacet 40 %	0,4 l/ha	85 €/l	34	1.275
	37,5	Post emergencia	Pinoxaden 60 g/l Cloquintocet-metil 15 g/l	0,7 l/ha	80 €/l	56	2.100
	37,5	Después de la siembra	Tebuconazol 25 %	1 l/ha	28,45 €	28,45	1.066,88
		Total				133,45 €/ha	10.008,75 €
Girasol	37,5	Pre emergencia	Glifosato 48 %	1,5 l/ha	10 €/l	15	562,5
	37,5	Pre emergencia	Aclonifen 60% (Challenge)	2,5 l/ha	17,75 €/l	44,38	1.664
		Total				59,38 €/ha	2.226,56 €
Veza	37,5	Pre emergencia	Glifosato 48 %	1,5 l/ha	10 €/l	15	562,5
	37,5	Pre emergencia	Aclonifen 60% (Challenge)	2,5 l/ha	17,75 €/l	44,38	1.664

Cultivo	Superficie (ha)	Momento aplicación	Materia activa	Dosis	Precio	Precio €/ha	Coste Total (€)
	37,5	Post emergencia	Quizalofop 10 %	1 l/ha	83,76 €/l	83,76	3.141
		Total				143,13 €/ha	5.367,5 €

Tabla 26. *Fitosanitarios cultivos*

10.2 Control de plagas

Las plagas son apariciones masivas y repentinas de seres vivos de la misma especie que causan graves daños a nuestros cultivos. Es importante detectarlos a tiempo para poder aplicar los tratamientos que eliminen la propagación de estos seres.

Las plagas más comunes en esta zona en función del cultivo son:

- Trigo y cebada: Garrapatillo (*Aelia rostrata*).
- Girasol : Gusano del alambre (*Agriontes sp.).*
- Veza: Gorgojo (*Bruchus bracialis*) y Pulgón (*Aphis craccivora*).

Para realizar los tratamientos contra estos insectos debemos primero cerciorar que pasan el umbral de actuación, si se observa que lo ha alcanzado entonces se debe suministrar una dosis de pesticida recomendada para este patógeno.

Especie	**Umbral de actuación**	**Productos químicos**	**Dosis**
Garrapatillo (*Aelia rostrata*)	2-4 adultos/m^2	Lambda cihalotrin 10% (Karate Zeon)	200 ml/ha
Gusano del alambre (*Agriontes sp.)*	10-20 ninfas/m^2	Clorpirifos 5%	10 kg/ha
Gorgojo (*Bruchus bracialis*)	Daños en el grano	Piretrinas 0,2%	1Kg/tonelada de grano
Pulgón (*Aphis craccivora*).	Presencia de colonias	Lambda cihalotrin 10% (Karate Zeon	200 ml/ha

Tabla 27. *Datos sobre plagas*

10.3 Control de enfermedades

Las enfermedades están causadas por bacterias, hongos y virus las cuales crean grandes destrozos en los cultivos si no se llega a controlar. Se van a analizar las enfermedades más comunes en esta zona en función del cultivo:

- Trigo y cebada: Helmintoporiosis (*Pyrenophora teres*).
  Oídio (*Blumeria graminis*).
  Rincosporiosis (*Rhynchosporium secalis*).
  Septoriosis (*Septoria tritici*).
  Roya parda (*Puccina recondita*).
  Carbón desnudo (*Ustilago sp.*)
- Girasol: Mildiu (*Plasmopara halstedii.*
  Jopo (*Orobanche cumana*).
- Veza: Antracnosis (*Colleototrichum trifolli*).
  Roya de la veza (*Uromyces striatus*).

Para realizar los tratamientos contra estas enfermedades debemos primero cerciorar que pasan el umbral de actuación, si se observa que lo ha alcanzado entonces se debe suministrar una dosis de tratamiento recomendada para este patógeno.

Especie	**Umbral de actuación**	**Productos químicos**	**Dosis**
Helmintoporiosis	2 manchas en las hojas	Amistar xtra	1 l/ha
Oídio	25 % de la planta con manchas	Amistar xtra	1 l/ha
Rincosporiosis	2 manchas en las hojas	Epopee	1,5 l/ha
Septoriosis	25 % de plantas afectadas	Amistar extra	1 l/ha
Roya parda	20 % de plantas afectadas	Amistar extra	1 l/ha
Carbón desnudo	En semillas base y prebase: 50 plantas /ha. R1 : 500 plantas/ha. R-2:1000 plantas/ha	Triticonazol	1,5 l/ha
Mildiu	Primeros síntomas	Metalaxil + Mancozeb	2,5 kg/ha
Jopo	Primeros sí¡ntomas	Imidazolinona	1,5 l/ha

Antracnosis	Dolencia importante en la planta	Switch	1g/10l
Roya de la veza	20 % de plantas afectadas	Amistar extra	1 l/ha

Tabla 28. *Tabla enfermedades*

11. Maquinaria en la explotación

En esta explotación se requiere de una serie de maquinaria la cual se expone a continuación:

Maquinaria	Características
Tractor 1	150 CV
Tractor 2	130 CV con pala cargadora
Sembradora directa	6 metros de ancho
Remolque 1	18 toneladas de tipo bañera
Remolque 2	10 toneladas
Rodillo	8 metros
Pulverizador	24 metros 2.500 litros
Cultivador	5 metros
Abonadora	Suspendida de 15 metros 2.500

Tabla 29*. Maquinaria agrícola de la explotación*

11.1 Capacidad de trabajo teórica (CTT)

La capacidad de trabajo teórica estudia el rendimiento de la maquinaria en el campo trabajando de forma continuada a velocidad máxima de forma constante, bajo condiciones ideales usando todo el ancho de trabajo. Se calcula mediante está formula:

$$CTT=\frac{A \times V}{10} \text{ (ha/h)}$$

A= anchura de trabajo (m)

V= velocidad de trabajo (km/h)

11.2 Capacidad de trabajo real (CTR)

La capacidad de trabajo real se considera como el trabajo que realmente es llevado a la práctica, es decir se tiene en cuenta por ejemplo las pérdidas de la maquinaria por dar las vueltas en los cabeceros, fallos del operador, distancia hasta la parcela a la que se quiere trabajar o en resumen quitando todos los tiempos improductivos respecto del tiempo total que la maquinaria está operativa. Se calcula mediante esta fórmula:

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

η = rendimiento (%)

11.3 Tiempo de trabajo real (TTR)

El tiempo de trabajo real es el tiempo en el que la máquina está realmente realizando la tarea correspondiente, excluyendo todos los momentos en el cual la máquina no ejecuta la tarea que debe realizar como pausas , relleno de combustible, rodaje entre parcelas, averías o cualquier factor externo que interrumpa la labor a realizar. Se calcula mediante esta fórmula:

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

11.4 Tiempo de trabajo total (TTT)

El tiempo de trabajo total es el conjunto de horas en que se ha planificado para realizar una determinada tarea con una máquina, este tiempo está formado por el tiempo de trabajo real más el tiempo total que se planificó para elaborar está tarea pero que no ha hecho falta usarlo.

$$TT = TTR \times \text{nº hectáreas (h)}$$

11.5 Utilización de la maquinaria

La utilización de la maquinaria se mira mediante el tiempo de utilización
Para calcular el tiempo de utilización se debe primero realizar la capacidad de trabajo de la máquina.
El tiempo de utilización es el sumatorio de las horas reales que realiza una maquinaria en cada tipo de cultivo y con una tarea en un cultivo especifico, con este dato se permite averiguar la eficacia real de la maquinaria trabajando y saber si se deben realizar modificaciones en futuro a modo de mejora.

11.5.1 Maquinaria en trigo y cebada.

Máquina	Tractor	A (m)	V (Km/h)	ŋ (%)	Hectáreas	CTT	CTR	TTR	TT (h)
Sembradora directa	150 CV	6	6	70	75	3,60	2,52	0,40	29,76
Rodillo	130 CV	8	7	80	75	5,60	4,48	0,22	16,74
Pulverizador	130 CV	24	10	75	75	24,00	18,00	0,06	4,17
Cultivador	150 CV	5	7	75	75	3,50	2,63	0,38	28,57
Abonadora	130 CV	15	12	70		18,00	12,60	0,08	5,95
Remolque 1	150 CV	Estimación según el promotor y la ficha técnica							29
Remolque 2	130 CV								30

***Tabla 30**. Valores de la maquinaria para el cultivo de trigo y cebada*

11.5.2 Maquinaria en girasol.

Máquina	Tractor	A (m)	V (Km/h)	ŋ (%)	Hectáreas	CTT	CTR	TTR	TT (h)
Pulverizador	130 CV	24	10	75	37,5	24,00	18,00	0,06	2,08
Cultivador	150 CV	5	7	75	37,5	3,50	2,63	0,38	14,29
Abonadora	130 CV	15	12	70	37,5	18,00	12,60	0,08	2,98
Remolque 1	150 CV	Se estima un 50% que en cereal							14
Remolque 2	130 CV								13

***Tabla 31**. Valores de la maquinaria para el cultivo de girasol.*

11.5.3 Maquinaria en vezas.

Máquina	Tractor	A (m)	V (Km/h)	ŋ (%)	Hectáreas	CTT	CTR	TTR	TT (h)
Sembradora directa	150 CV	6	6	70	37,5	3,60	2,52	0,40	14,88
Rodillo	130 CV	8	7	80	37,5	5,60	4,48	0,22	8,37
Pulverizador	130 CV	24	10	75	37,5	24,00	18,00	0,06	2,08
Cultivador	150 CV	5	7	75	37,5	3,50	2,63	0,38	14,29
Abonadora	130 CV	15	12	70	37,5	18,00	12,60	0,08	2,98
Remolque 1	150 CV	Se estima un 50% que en cereal							14
Remolque 2	130 CV								13

***Tabla 32**. Valores de la maquinaria para el cultivo de veza.*

11.6 Coste de la maquinaria autopropulsada

Se va a realizar una valoración de los costes la maquinaria que dispone de tracción propia.

		Tractor 150 CV	Tractor 130 CV
Datos	Valor inicial (€)	106.000,00	92.000,00
	Valor residual (€)	15.900,00	13.800,00
	Vida útil (años)	15,00	15,00
	Vida útil (h)	12.000,00	12.000,00
	Interés (€)	1,63	1,63
	Consumo medio del combustible (L/h)	19,60	17,00
	Precio combustible (€/L)	1,20	1,20
	Horas de trabajo estimadas al año (h/año)	154,00	77,00
Gastos fijos	Amortización	6.006,67	5.213,33
	Intereses	1.014,53	880,53
	Seguros e impuestos	150,00	90,00
Total costes fijos (€/año)		**7.171,19**	**6.183,87**
	Combustibles (€/h)	23,52	20,40

		Tractor 150 CV	Tractor 130 CV
Gastos	Reparaciones y mantenimiento (€/h)	2,21	1,92
Variables	Aceite y filtros	2,35	2,04
Total costes variables (€/año)		28,08	24,36
Coste horario (€/h)		74,65	104,67

***Tabla 33**. Coste de la maquinaria a tracción*

11.7 Coste de los aperos

		Sembradora	Rodillo	Pulverizador	Cultivador	Abonadora	Remolque 1	Remolque 2
Datos	Valor inicial (€)	12.000,00	8.000,00	12.500,00	7.000,00	11.000,00	25.000,00	20.000,00
	Valor residual (€)	1.800,00	1.200,00	1.875,00	1.050,00	1.650,00	3.750,00	3.000,00
	Vida útil (años)	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
	Vida útil (h)	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00
	Interés (€)	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63
	Horas de trabajo estimadas al año (h/año)	29.76	16,74	4,17	28,57	5,95	29,00	30,00
Gastos fijos	Amortización	680,00	453,33	708,33	396,67	623,33	1.416,67	1.133,33
	Intereses	114,85	76,57	119,64	67,00	105,28	239,28	191,42
	Seguros e impuestos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de costes fijos (€/año)		**794,85**	**529,90**	**827,97**	**463,66**	**728,61**	**1.655,94**	**1.324,75**
Gastos variables	Reparaciones y mantenimiento (€/h)	0,25	0,17	0,26	0,15	0,23	0,52	0,42
Total costes variables (€/año)		0,25	0,17	0,26	0,15	0,23	0,52	0,42
Coste horario (€/h)		26,96	31,82	198,81	16,37	122,69	57,62	44,58

Tabla 34. Coste de la maquinaria no autopropulsada

12. Cuadro de costes en función del cultivo

Actividad	Maquinaria a tracción				Maquinaria autopropulsada				Mano de obra			Materias primas		Costes	
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€/ha)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€/ha)	Coste (€/h)	Horas	Total (€/ha)	Producto	Coste (€/ha)	Coste (€/ha)	Coste total (€)
Sembrar	150 CV	29,76	26,96	10,70	Sembradora	29,76	74,65	29,62	11	29,76	4,36	Semilla certificada	61,74	106,42	3.990,75
Rodillar	130 CV	16,74	31,82	7,10	Rodillo	16,74	104,67	23,36	11	16,74	2,46			32,92	1.234,50
Tratamiento fitosanitario	130 CV	4,17	198,81	11,05 0,00	Pulverizadora	4,17	104,67	5,82	11	4,17	0,61	Herbicidas	159,45	176,94	6.635,25
Cultivar	150 CV	28,57	16,37	6,24	Cultivador	28,57	74,65	28,44	11	28,57	4,19			38,86	1.457,25
Abonar	130 CV	5,95	122,69	9,73	Abonadora	5,95	104,67	8,30	11	5,95	0,87	Abono de fondo y cobertera	187,9	206,81	7,755,38
Remolque 1	150 CV	29	57,62	22,28	Remolque 1	29	74,65	28,86	11	29	4,25			55,40	2.077,50
Remolque 2	130 CV	30	44,58	17,83	Remolque 2	30	104,67	41,87	11	30	4,40			64,10	2.403,75
Cosechar	Labor contratada							0						50,00	1.875,00
														731,45	27.429,38

Tabla 35. Coste del cultivo de trigo

Actividad	Maquinaria a tracción				Maquinaria autopropulsada				Mano de obra			Materias primas		Costes	
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€/ha)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€/ha)	Coste (€/h)	Horas	Total (€/ha)	Producto	Coste (€/ha)	Coste (€/ha)	Coste total (€)
Sembrar	150 CV	29,76	26,96	10,70	Sembradora	29,76	74,65	29,62	11	29,76	4,36	Semilla certificada	64,83	109,51	4.106,63
Rodillar	130 CV	16,74	31,82	7,10	Rodillo	16,74	104,67	23,36	11	16,74	2,46			32,92	1.234,50
Tratamiento fitosanitario	130 CV	4,17	198,81	11,05 0,00	Pulverizadora	4,17	104,67	5,82	11	4,17	0,61	Herbicidas	133,45	150,94	5.660,25
Cultivar	150 CV	28,57	16,37	6,24	Cultivador	28,57	74,65	28,44	11	28,57	4,19			38,86	1.457,25
Abonar	130 CV	5,95	122,69	9,73	Abonadora	5,95	104,67	8,30	11	5,95	0,87	Abono de fondo y cobertera	162,7	181,61	6.810,38
Remolque 1	150 CV	29	57,62	22,28	Remolque 1	29	74,65	28,86	11	29	4,25			55,40	2.077,50
Remolque 2	130 CV	30	44,58	17,83	Remolque 2	30	104,67	41,87	11	30	4,40			64,10	2.403,75
Cosechar	Labor contratada							0						50,00	1.875,00
														683,34	25.625,25

***Tabla 36**. Coste del cultivo de cebada*

Actividad	Maquinaria a tracción				Maquinaria autopropulsada				Mano de obra			Materias primas		Costes	
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€/ha)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€/ha)	Coste (€/h)	Horas	Total (€/ha)	Producto	Coste (€/ha)	Coste (€/ha)	Coste total (€)
Sembrar	Labor contratada													40,00	1.500,00
Tratamiento fitosanitario	130 CV	2,08	198,81	5,51 0,00	Pulverizadora	2,08	104,67	2,90	11	2,08	0,31	aHerbicidas	59,38	68,10	2.553,75
Cultivar	150 CV	14,29	16,37	3,12	Cultivador	14,29	74,65	14,22	11	14,29	2,10			19,44	729,00
Abonar	130 CV	2,98	122,69	4,87	Abonadora	2,98	104,67	4,16	11	2,98	0,44	Abono de fondo y cobertera	60	69,47	2.605,13
Remolque 1	150 CV	14	57,62	10,76	Remolque 1	14	74,65	13,93	11	14	2,05			26,74	1002,75
Remolque 2	130 CV	13	44,58	7,73	Remolque 2	13	104,67	18,14	11	13	1,91			27,78	1.041,75
Cosechar	Labor contratada							0						50,00	1.875,00
														301,53	11.307,38

***Tabla 37**. Coste del cultivo de girasol*

Actividad	Maquinaria a tracción				Maquinaria autopropulsada				Mano de obra			Materias primas		Costes	
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€/ha)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€/ha)	Coste (€/h)	Horas	Total (€/ha)	Producto	Coste (€/ha)	Coste (€/ha)	Coste total (€)
Sembrar	150 CV	14,88	26,96	5,35	Sembradora	14,88	74,65	14,81	11	14,88	2,18	Semilla certificada	81,26	103,60	3.885,00
Rodillar	130 CV	8,37	31,82	3,55	Rodillo	8,37	104,67	11,68	11	8,37	1,23			16,46	616,88
Tratamiento fitosanitario	130 CV	2,08	198,81	5,51 0,00	Pulverizadora	2,08	104,67	2,90	11	2,08	0,31	Herbicidas	143,13	151,85	5.694,38
Cultivar	150 CV	14,29	16,37	3,12	Cultivador	14,29	74,65	14,22	11	14,29	2,10			19,44	729,00
Abonar	130 CV	2,98	122,69	4,87	Abonadora	2,98	104,67	4,16	11	2,98	0,44	Abono de fondo y cobertera	37,5	46,97	1.761,38
Remolque 1	150 CV	14	57,62	10,76	Remolque 1	14	74,65	13,93	11	14	2,05			26,74	1.002,75
Remolque 2	130 CV	13	44,58	7,73	Remolque 2	13	104,67	18,14	11	13	1,91			27,78	1.041,75
Cosechar	Labor contratada							0						50,00	1.875,00
														442,84	16.606,50

***Tabla 38**. Coste del cultivo de la veza*

Anejo VI: Ingeniería de las obras

Índice del Anejo VI: Ingeniería de las obras

1. Objeto del estudio 2
2. Localización de la nueva construcción 2
3. Dimensionamiento de la nave 2
3.1 Maquinaria 2
3.2 Simiente 3
3.3 Espacio peatonal 4
3.4 Maniobras con los aperos 4
3.5 Separador de grano 4
3.6 Maniobras para la maquinaria 5
3.7 Cosecha 5
3.8 Esquema nave 7
3.9 Dimensionamiento total de la nave 9
4. Características de la obra 9
4.1 Estructura 9
4.2 Cubierta 10
4.3 Cimentación 10
4.4 Cerramientos 11
4.5 Carpintería 11

1. Objeto del estudio

Este proyecto, solicitado por el promotor Benigno Pérez, tiene como objetivo definir las características necesarias para construir una nave agrícola, así como gestionar los permisos necesarios para ponerla en marcha. La nave estará destinada principalmente al almacenamiento de materias primas procedentes del cultivo de trigo, cebada, veza y girasol, junto con la maquinaria especificada anteriormente. La ubicación prevista es una parcela con acceso directo a la carretera P-901.

2. Localización de la nueva construcción

La nave se proyecta en el municipio de Autilla del Pino, en la provincia de Palencia. La construcción se llevará a cabo en un terreno propiedad del promotor, identificado en el catastro como parcela 5009 dentro del polígono 8, con una superficie de 54 hectáreas y la referencia catastral 34018A008050090000GL.

3. Dimensionamiento de la nave

El cálculo de la superficie necesaria para la nave implica sumar los espacios requeridos para las actividades habituales, el almacenamiento de maquinaria y materias primas, y otros elementos internos. En la siguiente tabla se detallan las dimensiones y superficies que ocupa cada componente.

3.1 Maquinaria

Maquinaria	Dimensión		Superficie (m^2)
	Largo (m)	Ancho (m)	
Tractor 150 CV	4,90	2,55	13
Tractor 130 CV	4,20	2,55	13
Sembradora tradicional	4,5	3	13,5
Remolque 18t	6	3	18
Remolque 10t	5	2,55	12,75

Rodillo	4	3	12
Pulverizador	4	2,5	10
Cultivador	5	3	15
Abonadora	3	2,5	7,5
Total			**114,75 m^2**

Tabla 1 . Superficie ocupa la maquinaria

3.2 Simiente

Para estimar el espacio necesario para la simiente, se considera la dosis de siembra por hectárea, el número de hectáreas a sembrar y el peso específico de cada tipo de cultivo. Por ejemplo, en el caso del girasol se calcula que 15.000 semillas hacen 1 kg. Al espacio calculado se le suma un 20% adicional como medida de seguridad.

	Cebada	**Vezas**	**Trigo**	**Girasol**
Dosis de siembra (kg/ha)	162,07	108,35	143,58	3,4
N.º Hectáreas	37,5	37,5	37,5	37,5
N.º de kg almacenados	6.077,63	4.063,13	5.384,25	187,5
Altura montón (m)	2,5	2,5	2,5	2,5
Peso específico del cultivo (kg/m^3)	620	800	750	720
m^3	9,8	5,1	7,2	0,3
Superficie (m^2)	11	5	8	1
Total	25 + 20%= **30 m^2**			

Tabla 2 . Superficie ocupa la sementera

El cálculo de la superficie se realiza dividiendo el volumen total de simiente entre la altura de los montones, suponiendo que los sacos se pueden apilar en vertical. Se suma un 20% extra por seguridad.

3.3 Espacio peatonal

Se reserva un pasillo de al menos 80 cm entre cada máquina para permitir el paso y facilitar tareas de mantenimiento. Esta superficie supone un aumento del 30% sobre el espacio que ocupa la maquinaria (que equivale a 34,43 m²).

30 % de 114,75 m^2 = **34,43 m^2**

3.4 Maniobras con los aperos

Se necesita un espacio para poder maniobrar los aperos en las tareas de enganchar y desenganchar, o para tener una fácil accesibilidad al apero para cualquier tipo de manutención que se necesite. Por ello se ha estimado una por mayoración del 20% de la superficie requerida para la maquinaria.

20 % de 114,75 m^2 = **22,95 m^2**

3.5 Separador de grano

Para evitar que los granos de diferentes cultivos se mezclen durante su almacenamiento, se plantea el uso de bloques prefabricados de hormigón armado que funcionarán como separación entre montones. Estos bloques tienen unas dimensiones estándar de 1 metro cuadrado de base y una altura de 2,5 metros, permitiendo apilarse o moverse según las necesidades logísticas del almacén. Como finalidad principal separará el trigo de la cebada y la veza del girasol como se verá posteriormente en un esquema. El resto de los montones van a estar sostenidos por el cerramiento formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado capaces de soportar dicho peso. Cada bloque ocupa una superficie de 1 m^2, se estima oportuno tener 20 separadores albergando **20 m^2**.

3.6 Maniobras para la maquinaria

Para poder dejar un buen margen de maniobras se va mayorar los metros cuadrados que tiene para obtener una buena maniobrabilidad con los aperos dentro de ella. Al trabajar con maquinaria pesada y de largas dimensiones se ha estimado oportuno mayorarla un 30 % del espacio ocupado por la maquinaria.

30 % de 114,75 m^2 = **34,43 m^2**

3.7 Cosecha

Para poder almacenar las distintas producciones de cada cultivo es necesario tener una superficie reservada para ello. Los datos a tener en cuenta son las producciones medias de cada cultivo y el número de hectáreas de cada uno.

Cultivo	Producción (kg)	Peso específico (kg/m^3)	Volumen (m^3)	Altura montón (m)	Superficie (m^2)
Trigo	150.000	750	200	2,5	110
Cebada	142.500	620	230	2,5	130
Girasol	45.000	720	63	2,5	56
Veza	52.500	800	66	2,5	63
					359 m^2

***Tabla 3**. Superficie ocupa la cosecha*

Hay que tener en cuenta el ángulo de reposo que es la pendiente que forma un montón de grano al apilarse libremente, su valor depende de la forma, tamaño, humedad aparente y rugosidad superficial del grano.

La siguiente tabla contemplara los valores típicos del ángulo de reposo en estos granos para calcular la superficie que se necesita para almacenarlos.

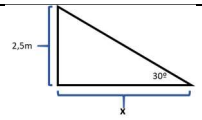
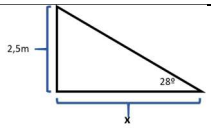
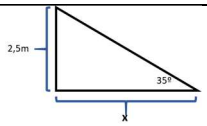
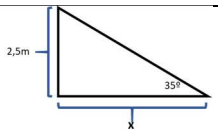
Cultivo	Ángulo de reposo (ºC)		Proyección horizontal alcanza el grano (m)	Volumen de grano de la pendiente en 1 m de ancho (m^3)
Trigo	27-30		4,33	5,41
Cebada	25-28		4,70	5,9
Girasol	30-35		3,58	4,5
Veza	30-35		3,58	4,5

Tabla 4. Cálculos de los ángulos de reposo

Cálculos respecto 1 metro de ancho

Cultivo	Volumen con 2,5 m de altura y 1 m de ancho (m^3)	Volumen de grano en la pendiente con 2,5 m de altura (m^3)	Volumen puedo quitar de lo apilado para ponerlo en al pendiente (m^3)	Metros ancho quito de lo apilado para usarlo en la pendiente (m)	Proyección horizontal necesita la pendiente con una altura de 2,5 m (m)	Superficie a mayores necesita cada montón en el borde libre (m)
Trigo	2,5	5,41	5	2	4,33	2,33 ± **2**
Cebada	2,5	5,9	5	2	4,70	2,70 ± **3**
Girasol	2,5	4,5	5	2	3,58	1,58 ± **2**
Veza	2,5	4,5	5	2	3,58	1,58 ± **2**

Tabla 5. Proyección Horizontal del borde libre

Los números en rojo son los metros de proyección horizontal se deben añadir a un montón para poder albergar los mismos metros cúbicos que se necesitarían si los montones fueran cubos perfectos con aristas rectas totalmente.

3.8 Esquema nave

Se han planteado dos escenarios para la distribución interior de la nave, dependiendo del momento del año. El primer escenario se da fuera de temporada de cosecha, cuando el grano ha sido vendido, y entonces el uso principal pasa a ser el almacenamiento de la maquinaria,

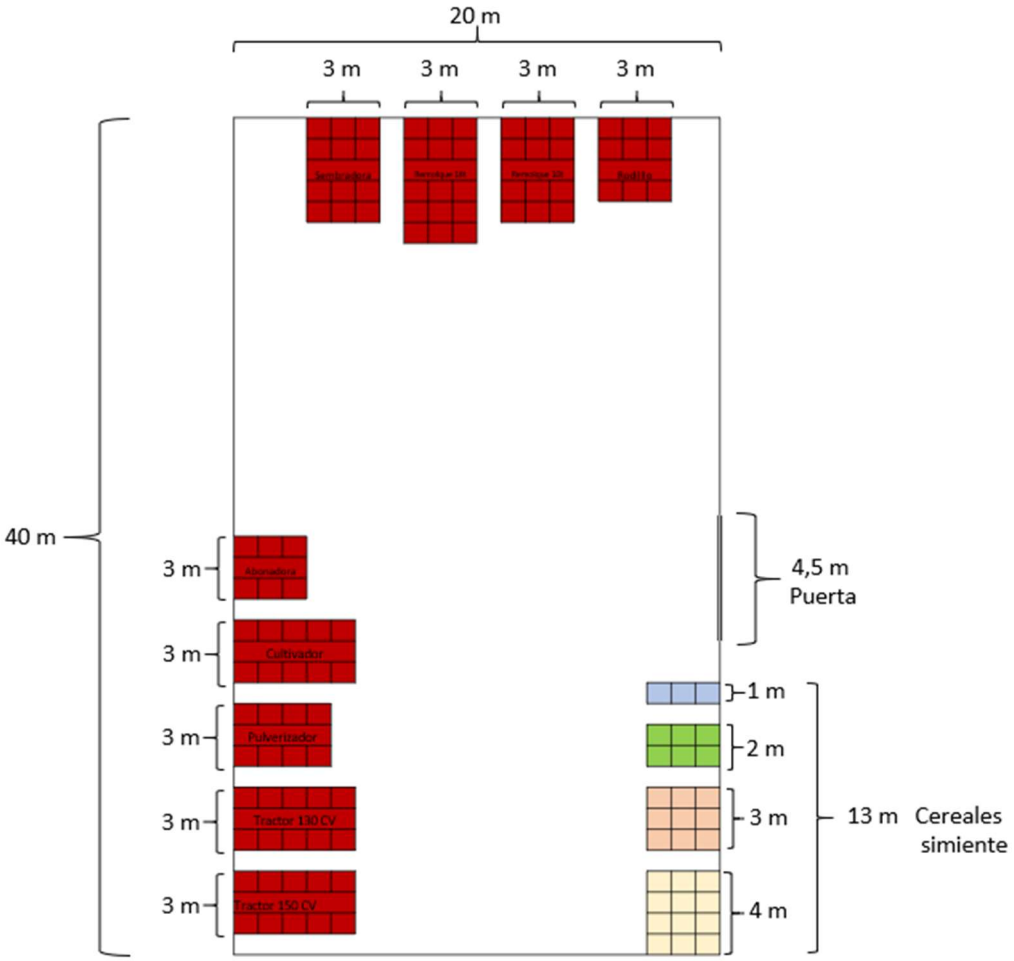


***Imagen 1**. Nave sin cosecha*

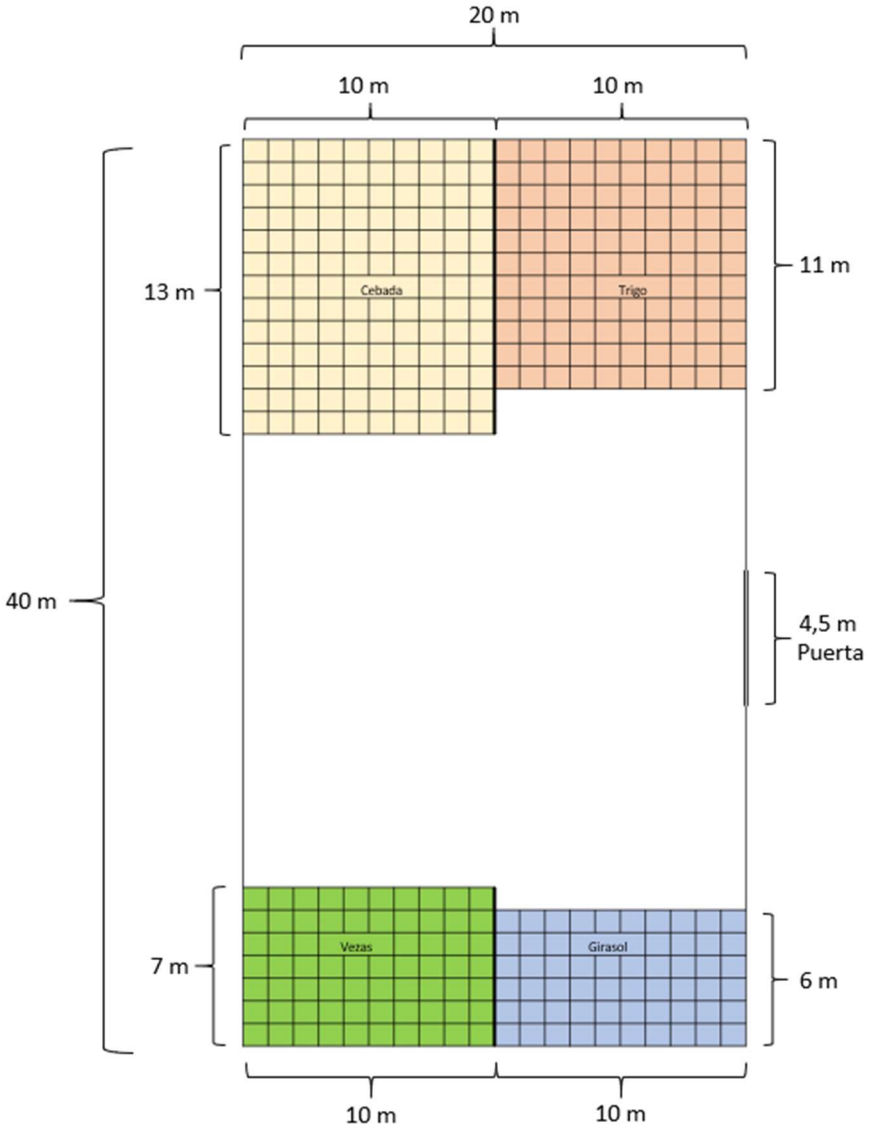


***Imagen 2**. Nave con cosecha*

En época de cosecha, el objetivo principal será almacenar el grano producido. En ese caso, se utilizará toda la superficie útil para organizar los montones, dejando la maquinaria en otras instalaciones propiedad del promotor. Para este supuesto se ubican los montones a ambos laterales de la nave, separados mediante separadores hormigón descritos anteriormente y aprovechando la configuración de puerta lateral para facilitar la carga y descarga del grano.

3.9 Dimensionamiento total de la nave

El sumatorio total de las diferentes superficies que van a ser ocupadas por la utilización de la nave es:

	Superficie (m^2)
Maquinaria	114,75
Simiente	30
Espacio peatonal	34,43
Maniobras con los aperos	22,95
Separador de grano	20
Maniobras para la maquinaria	34,43
Cosecha	359
Sumatorio	615,56
Nuevas incorporaciones	30 %
Total	**800**

***Tabla 6**. Superficie total de la nave*

4. Características de la obra

4.1 Estructura

La nave proyectada tendrá unas dimensiones de 40 metros de longitud y 20 metros de luz. Es una estructura diáfana por las exigencias del promotor por lo cual la estructura está formada por pórticos. Al tener una separación entre vanos de 5 metros tiene un total de 9 pórticos formando un total de 8 vanos.

La altura de la edificación debe ser acorde con las operaciones que en la nave se van a efectuar como descargar remolques tanto por basculación o descarga con pala, por ello se ha estimado oportuno que la altura al alero sea de 5 metros y la altura a la cumbrera sea de 7 metros. Esta configuración genera una pendiente en la cubierta del 20 %.

Los **pilare**s de los pórticos están formados por perfiles HEA-240 y el de los pórticos hastiales por HEA-180 .

Las **vigas** superiores están formados por perfiles IPE 360 y la de los pórticos hastiales por un IPE-200. Todas las vigas están unidas por cartelas cuya información viene en el final del anexo.

Las **correas** que se van a utilizar tienen un IPE-100 con una separación entre correas de 1,5 m.

4.2 Cubierta

La cubierta es a dos aguas y contará con una pendiente del 20 %. El material que se ha seleccionado descrito anteriormente en el anejo de estudio de alternativas, elije el panel tipo sándwich por su alta resistencia frente a cargas, su buen aislamiento térmico, acústico y por su fácil montaje e instalación. Está formado por 2 chapas que en su interior tienen un relleno de 35kk,i mm de Poliuretano.

Además, la cubierta contará con 6 lucernarios colocados 3 y 3 en cada agua de la cubierta. Están formados por Policarbonato translucido con unas dimensiones de 1 m de ancho y 2 m de largo con un espesor de 30 mm y unido mediante grapas a la chapa de la cubierta.

4.3 Cimentación

Las zapatas de los pórticos tipo tendrán unas dimensiones de 2,7 x 2,7 x 0,7 m. Las zapatas de los pórticos hastiales tienen dos medidas en función de su localización. Los pilares exteriores tienen una dimensión de 2 x 2 x 0.7 m y los interiores de 1,8 x 1,7 x 0,5 m. Su composición es a base hormigón armado HA-25/B/20/XC1 con un acero corrugado de B500S.

Los pilares se fijarán a los cimientos mediante placas de anclaje S-275-JR, unidos mediante pernos de acero corrugado B-500-S.

Las zapatas estarán justo encima de una capa de 10 centímetros de hormigón de limpieza HL-150/B/20, para así evitar deteriorar las bases de las zapatas con humedades o contaminantes del terreno.

La solera está elaborada con hormigón HA-25/B/20/XC1 con un mallazo formado de acero corrugado B500S, que se construirá sobre la losa de hormigón de limpieza previamente echada y fraguada. Esta nueva capa tendrá un grosor de 15cm.

4.4 Cerramientos

Las paredes perimetrales están formadas por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado. Cada panel utilizado tendrá unas dimensiones de 1,25 metros de altura por 5 metros de anchura. Se colocarán 2 paneles en cada vano dispuestos en vertical para conseguir una altura de 2,5 metros.

Los 2,5 metros restantes hasta la altura del alero se utilizará el mismo material que la cubierta, el panel tipo sándwich.

4.5 Carpintería

Se instalará en el centro de uno de los laterales una puerta corredera con unas dimensiones de 4,5 x 5 metros, constituidas por el ensamblaje de dos chapas de acero galvanizado de espesor 0,5 mm rellenas con poliuretano a modo de aislante. En el centro de la puerta corredera se sitúa una puerta peatonal cuyas dimensiones son de 1,2 metros de ancho y 2 metros de alto. Ambas puertas son de apertura manual.

La puerta se sitúa en un lateral, en el tercer o cuarto vano depende desde donde se empiece a contar. Se coloca en ese lugar porque es mucho mejor para realizar las obras de maniobra de carga y descarga. En especial en época de cosecha que hay que almacenar grano.

Las medidas de la puerta vienen dadas por la distancia entre vanos que son 5 metros a esto le debo restar el ancho del perfil que son 24 cm más el marco de la puerta quedándome un total de 50 cm menos de anchura. La altura viene dada por la distancia del suelo hasta el nivel del alero que son 5 metros.

Proyecto : Nave Autilla del Pino
Estructura : Portico nave

DATOS GENERALES

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	40,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	20,00 m
	Pendiente del faldón	0,20 %
	Altura de paredes	5,00 m
	Altura de cumbrera	7,00 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	860 m
Viento	Grado de aspereza	Grado II
	Velocidad	Zona B
	Porcentaje de huecos	0 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0,15 kN/m^2
	Posición del pórtico	Tipo
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0,40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0,56 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0,17 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-0,90 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : Nave Autilla del Pino
Estructura : Portico nave

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

NUDOS

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	20,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	10,00	7,00	0,00	Nudo libre
5	20,00	5,00	0,00	Nudo libre

BARRAS

BARRAS. **(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	5,92	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	20,89	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	13,40	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	10,28	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	240	Material menú
2	I HEA	240	Material menú
3	IPE	360	Material menú
4	IPE	360	Material menú

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.				**(mm , 100 x rad.)**			
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-5,10	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,18
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Cálculo	**2**	-13,82	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,50
Integridad		-5,81	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,21
Confort		-5,81	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,21
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Cálculo	**3**	-17,30	-0,21	0,00	0,00	0,00	-0,63
Integridad		-8,13	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,29
Confort		-8,13	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,29
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Cálculo	**4**	11,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,22
Integridad		10,80	0,11	0,00	0,00	0,00	0,27
Confort		10,80	0,11	0,00	0,00	0,00	0,27
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Cálculo	**5**	18,65	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,54
Integridad		15,83	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23
Confort		15,83	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Cálculo	**6**	11,22	0,17	0,00	0,00	0,00	0,40
Integridad		10,88	0,16	0,00	0,00	0,00	0,39
Confort		10,88	0,16	0,00	0,00	0,00	0,39
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Cálculo	**7**	-7,58	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,38
Integridad		-1,65	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,13
Confort		-1,65	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,13
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Cálculo	**8**	-3,05	-0,22	0,00	0,00	0,00	-0,84
Integridad		1,37	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,43
Confort		1,37	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,43
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Cálculo	**9**	-7,51	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,28
Integridad		-1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		-1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Cálculo	**10**	5,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		6,74	0,06	0,00	0,00	0,00	0,13
Confort		6,74	0,06	0,00	0,00	0,00	0,13
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Cálculo	**11**	12,55	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,76
Integridad		11,77	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,38
Confort		11,77	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,38
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Cálculo	**12**	5,12	0,09	0,00	0,00	0,00	0,18
Integridad		6,81	0,11	0,00	0,00	0,00	0,24
Confort		6,81	0,11	0,00	0,00	0,00	0,24
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Cálculo	**13**	13,18	0,12	0,00	0,00	0,00	0,30
Integridad		10,80	0,11	0,00	0,00	0,00	0,27
Confort		10,80	0,11	0,00	0,00	0,00	0,27
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Cálculo	**14**	20,73	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,46
Integridad		15,83	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23
Confort		15,83	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Cálculo	**15**	13,30	0,19	0,00	0,00	0,00	0,47
Integridad		10,88	0,16	0,00	0,00	0,00	0,39
Confort		10,88	0,16	0,00	0,00	0,00	0,39
Apariencia		-3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	-26,16	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-70,82	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-29,77	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-29,77	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-88,68	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-41,68	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-41,68	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	5,98	26,25	0,00	0,00	0,00	-0,09
Integridad		3,99	34,94	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		3,99	34,94	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	21,83	-16,42	0,00	0,00	0,00	0,34
Integridad		14,55	6,49	0,00	0,00	0,00	0,23
Confort		14,55	6,49	0,00	0,00	0,00	0,23
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,03	58,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,02	56,54	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,02	56,54	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	3,59	-57,23	0,00	0,00	0,00	-0,05
Integridad		2,39	-20,71	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		2,39	-20,71	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	13,10	-82,84	0,00	0,00	0,00	0,20
Integridad		8,73	-37,78	0,00	0,00	0,00	0,14
Confort		8,73	-37,78	0,00	0,00	0,00	0,14
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	-0,02	-37,80	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-0,01	-7,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,01	-7,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	5,98	-5,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
Integridad		3,99	14,11	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		3,99	14,11	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	21,83	-47,68	0,00	0,00	0,00	0,34
Integridad		14,55	-14,35	0,00	0,00	0,00	0,23
Confort		14,55	-14,35	0,00	0,00	0,00	0,23
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	-0,03	27,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,02	35,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,02	35,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	5,98	36,91	0,00	0,00	0,00	-0,09
Integridad		3,99	34,94	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		3,99	34,94	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	21,83	-5,77	0,00	0,00	0,00	0,34
Integridad		14,55	6,49	0,00	0,00	0,00	0,23
Confort		14,55	6,49	0,00	0,00	0,00	0,23
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	-0,03	69,30	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,02	56,54	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,02	56,54	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-19,38	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	5,10	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,18
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
Cálculo	**2**	13,82	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,50
Integridad		5,81	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,21
Confort		5,81	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,21
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Cálculo	**3**	17,30	-0,21	0,00	0,00	0,00	0,63
Integridad		8,13	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,29
Confort		8,13	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,29
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
Cálculo	**4**	0,85	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,17
Integridad		-2,84	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,23
Confort		-2,84	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,23
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
Cálculo	**5**	25,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,32
Integridad		13,26	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,34
Confort		13,26	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,34
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
Cálculo	**6**	-11,28	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,40
Integridad		-10,92	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,39
Confort		-10,92	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,39
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
Cálculo	**7**	14,75	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,41
Integridad		6,43	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,15
Confort		6,43	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,15
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
Cálculo	**8**	29,24	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,32
Integridad		16,09	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,09
Confort		16,09	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,09
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
Cálculo	**9**	7,47	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,28
Integridad		1,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
Confort		1,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
Cálculo	**10**	6,95	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,05
Integridad		1,23	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
Confort		1,23	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
Cálculo	**11**	31,10	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		17,33	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,19
Confort		17,33	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,19
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
Cálculo	**12**	-5,18	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,18

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-6,86	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,24
Confort		-6,86	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,24
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
Cálculo	**13**	-1,23	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,24
Integridad		-2,84	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,23
Confort		-2,84	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,23
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
Cálculo	**14**	22,92	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,40
Integridad		13,26	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,34
Confort		13,26	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,34
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
Cálculo	**15**	-13,36	0,19	0,00	0,00	0,00	-0,47
Integridad		-10,92	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,39
Confort		-10,92	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,39
Apariencia		3,78	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), correponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra divido por el coeficiente de rigidez del enlace.

REACCIONES EN LOS APOYOS

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	15,209	23,821	0,000	0,000	0,000	-32,006
2	41,177	57,337	0,000	0,000	0,000	-86,653
3	51,560	70,737	0,000	0,000	0,000	-108,502
4	-44,605	-28,934	0,000	0,000	0,000	73,453
5	-26,639	26,007	0,000	0,000	0,000	53,350
6	-12,436	-51,368	0,000	0,000	0,000	52,587

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

7	15,672	39,084	0,000	0,000	0,000	-45,227
8	26,451	72,049	0,000	0,000	0,000	-57,288
9	34,973	25,624	0,000	0,000	0,000	-57,746
10	-26,429	-5,476	0,000	0,000	0,000	35,205
11	-8,463	49,465	0,000	0,000	0,000	15,102
12	5,739	-27,910	0,000	0,000	0,000	14,339
13	-50,801	-38,639	0,000	0,000	0,000	86,492
14	-32,835	16,302	0,000	0,000	0,000	66,389
15	-18,632	-61,073	0,000	0,000	0,000	65,627

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-15,209	23,821	0,000	0,000	0,000	32,006
2	-41,177	57,337	0,000	0,000	0,000	86,653
3	-51,560	70,737	0,000	0,000	0,000	108,502
4	-3,216	-4,590	0,000	0,000	0,000	-0,572
5	-34,881	11,015	0,000	0,000	0,000	83,696
6	12,463	-51,304	0,000	0,000	0,000	-52,714
7	-44,364	53,690	0,000	0,000	0,000	88,955
8	-63,363	63,054	0,000	0,000	0,000	139,516
9	-34,957	25,662	0,000	0,000	0,000	57,670
10	-21,391	18,868	0,000	0,000	0,000	37,676
11	-53,056	34,474	0,000	0,000	0,000	121,944
12	-5,712	-27,846	0,000	0,000	0,000	-14,466
13	2,980	-14,295	0,000	0,000	0,000	-13,611
14	-28,685	1,311	0,000	0,000	0,000	70,656
15	18,659	-61,009	0,000	0,000	0,000	-65,754

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axil de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje *z-z* (en secciones en I el eje *z-z* es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3 : $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4 : $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$;

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: *z-z*

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: *y-y*.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *z-z* en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *y-y* en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje *z-z*.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1y 2, respecto al eje *y-y*.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axil plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje *y-y*. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje *z-z*. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje *y-y*. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje *z-z*. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales *y-y* y *z-z* con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coeficientes de interacción

$k_{y\,y}$, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi/(k_\phi \cdot l_v)] \cdot (GI_t \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2/\kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_φ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\varphi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\varphi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\varphi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2/\kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{1/2}$

COMPROBACION DE BARRAS

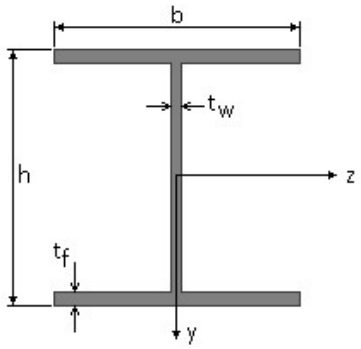
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 240

Proyecto : Nave Autilla del Pino
Estructura : Portico nave
COMPROBACION DE BARRAS.

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	**$W_{el,z}$**	**$W_{el,y}$**	**$W_{pl,z}$**	**$W_{pl,y}$**
76,8	675	231	744	345,6

I_z	I_y	I_{tor}
7763	2769	39,4

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	**G**	**f_y**	**f_u**
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 240 h = 230

t_w = 7,5 t_f = 12

Pandeo						
Eje	***l_k (m) = β x l***	**λ**	**λ_E**	**$\lambda_{adimensional}$**	**Φ**	**X**
z-z	5,92 = 1,18 x 5,00	58,9	86,81	0,68	0,81	0,796
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	83,27	86,81	0,96	1,15	0,564

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/ \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/ \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - **Agotamiento por plastificación**

i(Comb.:3) = 66,55 x 10³ / (7680 x 275 / 1,05) + 149,3 x 10^6 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} = 0,799 (209 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - **Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3)$ =0,96; $\lambda_y(3)$ =83; $\beta_y(3)$ =1,00

N_{Rk} = 7680 x 275 / 1,05 = 201143 N; N_{Ed} = -66546 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,413; k_{yy} = 0,721

i(Comb.:3) = 70737,31 / (0,564 x 7680 x 275 / 1,05) + 0,413 x 149298480 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} = 0,379 (99 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =0,85; $\lambda_z(3)$ =74; $\beta_z(3)$ =1,48; $\alpha_{Crit}(3)$ = 41,04

N_{Rk} = 7680 x 275 / 1,05 = 201143 N; N_{Ed} = -66546 N

Proyecto : Nave Autilla del Pino
Estructura : Portico nave
COMPROBACION DE BARRAS.

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,432; k_{zz} = 0,688

i(Comb.:3) = 70737,31 / (0,69 x 7680 x 275 / 1,05) + 0,69x149298480 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} = 0,578 (151 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 59987,48 N Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2514 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2514 x 275 / (√3 x 1,05) = 380144 N Ec.8

i(15) = 59987 / 380144 = 0,158 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

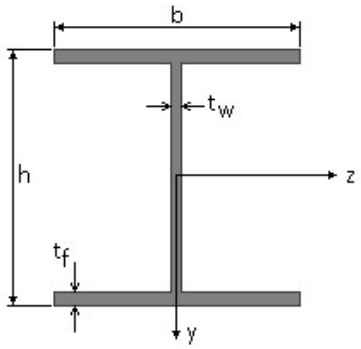
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 80 %

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 240

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 240 h = 230

t_w = 7,5 t_f = 12

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
76,8	675	231	744	345,6

I_z	I_y	I_{tor}
7763	2769	39,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	20,89 = 4,18 x 5,00	207,74	86,81	2,39	3,74	0,151
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	83,27	86,81	0,96	1,15	0,564

Proyecto : Nave Autilla del Pino
Estructura : Portico nave
COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 58,86 x 10³ / (7680 x 275 / 1,05) + 151,96 x 10^6 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} = 0,809 (212 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0,96$; $\lambda_y(3) = 83$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143$ N; $N_{Ed} = -66546$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,413$; $k_{yy} = 0,721$

i(Comb.:3) = 70737,31 / (0,564 x 7680 x 275 / 1,05) + 0,413 x 149298480 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} = 0,379 (99 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(8) = 0,89$; $\lambda_z(8) = 77$; $\beta_z(8) = 1,54$; $\alpha_{Crít}(8) = 42,51$

$N_{Rk} = 7680 \times 275 / 1,05 = 201143$ N; $N_{Ed} = -58862$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,429$; $k_{zz} = 0,687$

i(Comb.:8) = 63053,86 / (0,67 x 7680 x 275 / 1,05) + 0,69x151964912 / {1 x 744000 x 275 / 1,05} = 0,583 (153 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 63363,12$ N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 2514$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2514 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 380144$ N Ec.8

i(8) = 63363 / 380144 = 0,167 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

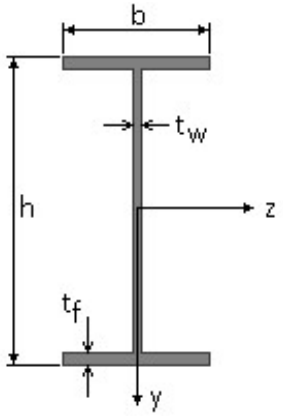
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 81 %

Barra : 3

Proyecto : Nave Autilla del Pino
Estructura : Portico nave
COMPROBACION DE BARRAS.

IPE. Tamaño : 360



Dimensiones en mm

b = 170 h = 360

t_w = 8 t_f = 12,7

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	**$W_{el,z}$**	**$W_{el,y}$**	**$W_{pl,z}$**	**$W_{pl,y}$**
72,7	904	123	1020	183,5

I_z	**I_y**	**I_{tor}**
16270	1040	37,3

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	**f_y**	**f_u**
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	***l_k (m) = β x l***	**λ**	**$λ_E$**	**$λ_{adimensional}$**	**Φ**	**X**
z-z	13,40 = 1,31 x 10,20	89,56	86,81	1,03	1,12	0,643
y-y	4,50 = 0,44 x 10,20	118,91	86,81	1,37	1,64	0,395

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - **Agotamiento por plastificación**

i(Comb.:3) = 63,61 x 10³ / (7270 x 275 / 1,05) + 149,3 x 10^6 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,592 (155 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - **Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) $λ_{adim,y}(3)$ =1,37; $λ_y(3)$ =119; $β_y(3)$ =0,44

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -50559 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,818; k_{yy} = 1,034

i(Comb.:3) = 63609,47 / (0,395 x 7270 x 275 / 1,05) + 0,818 x 149298480 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,542 (142 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $λ_{adimensional,z}(3)$ =0,88; $λ_z(3)$ =76; $β_z(3)$ =1,11; $α_{Crít}(3)$ = 41,04

Proyecto : Nave Autilla del Pino
Estructura : Portico nave
COMPROBACION DE BARRAS.

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -50559 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 1,034; k_{zz} = 1,022

i(Comb.:3) = 63609,47 / (0,75 x 7270 x 275 / 1,05) + 1,02x149298480 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,616 (161 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 57012,59 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3510,8 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3510,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 530871 N Ec.8

i(8) = 57013 / 530871 = 0,107 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 10,8 mm adm.=l/300 = 33,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3,4 mm adm.=l/300 = 33,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

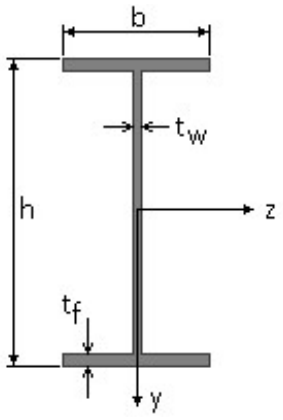
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 62 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 31 %

Barra : 4

IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 170 h = 360

t_w = 8 t_f = 12,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
72,7	904	123	1020	183,5

I_z	I_y	I_{tor}
16270	1040	37,3

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k **(m) =** β **x** l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	**X**

Proyecto : Nave Autilla del Pino
Estructura : Portico nave
COMPROBACION DE BARRAS.

z-z	10,28 = 1,01 x 10,20	68,72	86,81	0,79	0,88	0,800
y-y	4,50 = 0,44 x 10,20	118,91	86,81	1,37	1,64	0,395

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 63,74 x 10³ / (7270 x 275 / 1,05) + 151,96 x 10^6 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,602 (158 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8) = 1,37$; $\lambda_y(8) = 119$; $\beta_y(8) = 0,44$

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -63739 N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,817$; $k_{yy} = 1,034$

i(Comb.:8) = 63739,3 / (0,395 x 7270 x 275 / 1,05) + 0,817 x 151964912 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,549 (144 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(8) = 0,86$; $\lambda_z(8) = 75$; $\beta_z(8) = 1,09$; $\alpha_{Crít}(8) = 42,51$

N_{Rk} = 7270 x 275 / 1,05 = 190405 N; N_{Ed} = -63739 N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 1,034$; $k_{zz} = 1,021$

i(Comb.:8) = 63739,3 / (0,76 x 7270 x 275 / 1,05) + 1,02x151964912 / {1 x 1020000 x 275 / 1,05} = 0,625 (164 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 55141,76 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 3510,8 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 3510,8 x 275 / (√3 x 1,05) = 530871 N Ec.8

i(3) = 55142 / 530871 = 0,104 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

COMPROBACION DE BARRAS.

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 10,5 mm adm.=l/300 = 33,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3,4 mm adm.=l/300 = 33,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 63 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 30 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	450 x 480 x 30	mm.
CARTELAS	200 x 480 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 340 mm.	en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 340 mm.	en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}$(3)= 10x(4x100x(10x6,56+x(.5x0,48-0,05))/(48x0,45(0.875x48-5))) = 6,1 N/mm²

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}$(3)= 10x(6x0.001x29009/3^2) =193,3 N/mm²

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 64,71 kN

Indice tracción rosca del anclaje (3) = 0,59

Long. anclaje EC-3 = 249 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}$(3) = 31,1 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

PLACAS DE ANCLAJE

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	450 x 480 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 480 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 340 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 340 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}$(8)= 10x(4x100x(10x6,57+x(.5x0,48-0,05))/(48x0,45(0.875x48-5))) = 7,6 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}$(8)= 10x(6x0.001x36039/3^2) =240,2 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (8) = 86,6 kN

Indice tracción rosca del anclaje (8) = 0,79

Long. anclaje EC-3 = 333 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}$(8) = 38,7 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{máx} / (\text{Espesor placa})^2$

ZAPATAS

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,70	2,70	0,70	0,36	0,34	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,14

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

ZAPATAS.

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
171,39	35,50	0,00	99,56	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,06	0,06	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,32	2,41

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-81,90	39,83	0,37	-71,11	36,15	0,04	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-18,87	-18,87	0,09	-14,70	-14,70	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
104,95	-28,61	0,00	-66,62	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,13	1,83

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
44,26	-36,81	0,17	36,74	-33,65	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
6,68	6,68	0,00	5,21	5,21	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
172,85	7,60	0,00	23,12	0,00

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

ZAPATAS.

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,03	0,03	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
10,09	11,37

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-33,04	-5,27	0,15	-27,45	-2,78	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-19,40	-19,40	0,09	-15,11	-15,11	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
104,95	-28,61	0,00	-66,62	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,13	1,83

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
44,26	-36,81	0,17	36,74	-33,65	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
6,68	6,68	0,00	5,21	5,21	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)

2,70	2,70	0,70	0,36	0,34	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,14

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
171,39	-35,50	0,00	-99,56	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,32	2,41

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
39,83	-81,90	0,37	36,15	-71,11	0,04	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-18,87	-18,87	0,09	-14,70	-14,70	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :8
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
162,86	-48,61	0,00	-143,20	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,09	0,00	0,00	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	1,67

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
46,56	-127,45	0,58	36,74	-117,30	0,06	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave Autilla del Pino

Estructura : Portico nave

ZAPATAS.

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-15,55	-15,55	0,07	-12,12	-12,12	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
162,86	-48,61	0,00	-143,20	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,09	0,00	0,00	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	1,67

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
46,56	-127,45	0,58	36,74	-117,30	0,06	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-15,55	-15,55	0,07	-12,12	-12,12	0,01	0,00	0,00

CORREAS

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,56 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,168 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,898 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 100
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 º
SEPARACION CORREAS : 1,5 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.

Proyecto : Nave Autilla del Pino
Estructura : Portico nave
CALCULO DE CORREAS.

NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 860

Tension (2) = 4621440,47 / 39400 + 0 / 8600 = 117,3 N/mm²
indice = (117,3 / (275 / 1,05)) = 0,45
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (2) = 14,86 mm. Admisible = 16,67 mm.
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (2) = 7,15 mm. Admisible = 16,67 mm.
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Proyecto : Portico hastial .=-=
Estructura : Portico hastial . =.=

DATOS GENERALES

Datos Generales

Número de nudos	10
Número de barras	8
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	40,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	20,00 m
	Pendiente del faldón	0,20 %
	Altura de paredes	5,00 m
	Altura de cumbrera	7,00 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	860 m
Viento	Grado de aspereza	Grado II
	Velocidad	Zona B
	Porcentaje de huecos	0 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0,15 kN/m^2
	Posición del pórtico	Tipo
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0,40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0,56 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0,17 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-0,90 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : Portico hastial .=-=
Estructura : Portico hastial . =.=

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

NUDOS

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	5,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	10,00	0,00	0,00	Empotramiento
4	15,00	0,00	0,00	Empotramiento
5	20,00	0,00	0,00	Empotramiento
6	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
7	5,00	6,00	0,00	Nudo libre
8	10,00	7,00	0,00	Nudo libre
9	15,00	6,00	0,00	Nudo libre
10	20,00	5,00	0,00	Nudo libre

BARRAS

BARRAS. **(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	6	Pilar	9,51	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	7	Pilar	3,98	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	4	9	Pilar	7,77	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
4	5	10	Pilar	8,36	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
5	6	7	Viga	5,42	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
6	7	8	Viga	8,12	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
7	8	9	Viga	6,42	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
8	9	10	Viga	10,28	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	180	Material menú
2	I HEA	180	Material menú
3	I HEA	180	Material menú

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
4	I HEA	180	Material menú
5	IPE	200	Material menú
6	IPE	200	Material menú
7	IPE	200	Material menú
8	IPE	200	Material menú

CARGAS EN BARRA

CARGAS EN BARRAS. **(kN y mkN)** **Angulo : grados sexagesimales**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,366	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,366	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,366	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,366	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	6	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	3,067	90	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	3,067	90	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	3,067	90	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	3,067	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	4,917	0	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	2,252	360	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	2,953	258,7	0,00	0,00
4	5	Parcial uniforme	Generales	4,484	258,7	0,00	1,40
4	6	Uniforme	Generales	3,059	258,7	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	1,328	-78,69	0,00	0,00
4	7	Parcial uniforme	Generales	2,815	-78,69	0,00	1,40
4	8	Uniforme	Generales	1,282	-78,69	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	4,917	0	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	2,252	360	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,906	78,69	0,00	0,00

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

CARGAS EN BARRAS. **(kN y mkN)** **Angulo : grados sexagesimales**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
5	6	Uniforme	Generales	0,938	78,69	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	1,646	-78,69	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	1,589	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	5,514	180	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	5,514	360	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	4,842	258,7	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	5,015	258,7	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	5,006	-78,69	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	4,833	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

COMBINACIONES DE HIPOTESIS

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50
13	0,80			1,50		
14	0,80				1,50	
15	0,80					1,50

DATOS DE CALCULO DE CIMENTACION

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

```
HORMIGON       : Resistencia característica (N/mm².).....: 25
HORMIGON       : Coeficiente de minoración çc.............: 1,5
ACERO PLACA    : Calidad..................................: Acero S-275
ACERO ANCLAJE  : Calidad..................................: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA : Calidad..................................: Acero B-500-S
ACERO          : Coeficiente de minoración çs.............: 1,15
TERRENO        : Tensión admisible (N/mm²)................: 0,2
TERRENO        : Coeficiente de rozamiento zapata terreno ....: 0,5
ACCIONES       : Coeficiente de mayoración çf.............: 1,5
VUELCO         : Coeficiente de seguridad.................: 1,5
DESLIZAMIENTO  : Coeficiente de seguridad.................: 1,5
PRECIO         : Excavación  (Euros/m3)...................: 12
PRECIO         : Hormigón  (Euros/m3.)....................: 70
PRECIO         : Acero  (Euros/kg.).......................: 1,7
PRECIO         : Pórtico metálico  (Euros/kg.)............: 2,2
```

N.GRU	A/B-max	H-min	HT(m.)	δ(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
1	1	0	0		0	0	1
2	1	0	0		0	0	2
2	1	0	0		0	0	4
1	1	0	0		0	0	5

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 6

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-2,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**2**	-6,86	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,04
Integridad		-3,18	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
Confort		-3,18	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**3**	-8,76	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,05
Integridad		-4,45	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,03
Confort		-4,45	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,03
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**4**	18,77	0,07	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		13,91	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		13,91	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**5**	29,24	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,31
Integridad		20,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21
Confort		20,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**6**	4,95	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,20
Integridad		4,69	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,14
Confort		4,69	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,14
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**7**	3,75	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
Integridad		3,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Confort		3,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**8**	10,04	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,14
Integridad		8,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,10
Confort		8,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,10
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Cálculo	**9**	-4,54	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,08
Integridad		-1,63	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		-1,63	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**10**	15,43	0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
Integridad		11,68	0,05	0,00	0,00	0,00	0,03
Confort		11,68	0,05	0,00	0,00	0,00	0,03
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**11**	25,91	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,29
Integridad		18,67	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,20
Confort		18,67	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,20
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**12**	1,61	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,18
Integridad		2,47	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,13
Confort		2,47	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,13
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**13**	19,62	0,08	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		13,91	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		13,91	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**14**	30,10	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,31
Integridad		20,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21
Confort		20,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**15**	5,80	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,21
Integridad		4,69	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,14
Confort		4,69	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,14
Apariencia		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01

Nudo : 7

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-2,09	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,09
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**2**	-6,84	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,28

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-3,17	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,13
Confort		-3,17	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,13
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**3**	-8,74	-0,31	0,00	0,00	0,00	-0,36
Integridad		-4,44	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,18
Confort		-4,44	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,18
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**4**	18,71	0,15	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		13,86	0,16	0,00	0,00	0,00	0,06
Confort		13,86	0,16	0,00	0,00	0,00	0,06
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**5**	29,21	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,30
Integridad		20,86	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,14
Confort		20,86	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,14
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**6**	5,13	0,25	0,00	0,00	0,00	0,26
Integridad		4,81	0,22	0,00	0,00	0,00	0,23
Confort		4,81	0,22	0,00	0,00	0,00	0,23
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**7**	3,73	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,30
Integridad		3,88	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,14
Confort		3,88	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,14
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**8**	10,03	-0,35	0,00	0,00	0,00	-0,49
Integridad		8,08	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,27
Confort		8,08	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,27
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**9**	-4,41	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,15
Integridad		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,05
Confort		-1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,05
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**10**	15,38	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,13
Integridad		11,65	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,03
Confort		11,65	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,03
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**11**	25,88	-0,26	0,00	0,00	0,00	-0,44

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		18,64	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,23
Confort		18,64	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,23
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**12**	1,80	0,13	0,00	0,00	0,00	0,12
Integridad		2,59	0,14	0,00	0,00	0,00	0,14
Confort		2,59	0,14	0,00	0,00	0,00	0,14
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**13**	19,56	0,18	0,00	0,00	0,00	0,04
Integridad		13,86	0,16	0,00	0,00	0,00	0,06
Confort		13,86	0,16	0,00	0,00	0,00	0,06
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**14**	30,06	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,26
Integridad		20,86	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,14
Confort		20,86	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,14
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Cálculo	**15**	5,98	0,28	0,00	0,00	0,00	0,29
Integridad		4,81	0,22	0,00	0,00	0,00	0,23
Confort		4,81	0,22	0,00	0,00	0,00	0,23
Apariencia		-1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06

Nudo : 8

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-10,65	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-34,88	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-16,16	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-16,16	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-44,57	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-22,62	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-22,62	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	14,83	19,85	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		9,89	20,33	0,00	0,00	0,00	0,02
Confort		9,89	20,33	0,00	0,00	0,00	0,02
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Cálculo	**5**	30,13	-4,94	0,00	0,00	0,00	0,26
Integridad		20,09	3,80	0,00	0,00	0,00	0,17
Confort		20,09	3,80	0,00	0,00	0,00	0,17
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,03	27,69	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,02	25,55	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,02	25,55	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	8,90	-26,27	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		5,93	-10,42	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		5,93	-10,42	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	18,08	-41,15	0,00	0,00	0,00	0,16
Integridad		12,05	-20,33	0,00	0,00	0,00	0,10
Confort		12,05	-20,33	0,00	0,00	0,00	0,10
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	-0,02	-21,57	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,01	-7,28	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,01	-7,28	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	14,83	2,88	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		9,89	9,02	0,00	0,00	0,00	0,02
Confort		9,89	9,02	0,00	0,00	0,00	0,02
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	30,13	-21,90	0,00	0,00	0,00	0,26
Integridad		20,09	-7,50	0,00	0,00	0,00	0,17
Confort		20,09	-7,50	0,00	0,00	0,00	0,17
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	-0,03	10,72	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,02	14,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,02	14,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	14,83	24,18	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		9,89	20,33	0,00	0,00	0,00	0,02
Confort		9,89	20,33	0,00	0,00	0,00	0,02
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	30,13	-0,60	0,00	0,00	0,00	0,26

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		20,09	3,80	0,00	0,00	0,00	0,17
Confort		20,09	3,80	0,00	0,00	0,00	0,17
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	-0,03	32,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,02	25,55	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,02	25,55	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 9

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	2,09	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,09
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**2**	6,84	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,28
Integridad		3,17	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,13
Confort		3,17	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,13
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**3**	8,74	-0,31	0,00	0,00	0,00	0,36
Integridad		4,44	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,18
Confort		4,44	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,18
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**4**	10,94	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,29
Integridad		5,90	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,25
Confort		5,90	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,25
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**5**	31,07	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,20
Integridad		19,33	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,19
Confort		19,33	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,19
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**6**	-5,19	0,24	0,00	0,00	0,00	-0,26
Integridad		-4,85	0,22	0,00	0,00	0,00	-0,23
Confort		-4,85	0,22	0,00	0,00	0,00	-0,23
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**7**	14,05	-0,23	0,00	0,00	0,00	0,13
Integridad		7,98	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,03
Confort		7,98	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,03
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Cálculo	**8**	26,14	-0,24	0,00	0,00	0,00	0,19
Integridad		16,03	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,07
Confort		16,03	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,07
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**9**	4,38	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,15
Integridad		1,53	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,05
Confort		1,53	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,05
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**10**	14,26	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,16
Integridad		8,12	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,16
Confort		8,12	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,16
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**11**	34,40	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,07
Integridad		21,54	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,10
Confort		21,54	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,10
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**12**	-1,86	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,12
Integridad		-2,63	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,14
Confort		-2,63	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,14
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**13**	10,08	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,33
Integridad		5,90	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,25
Confort		5,90	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,25
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**14**	30,22	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,24
Integridad		19,33	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,19
Confort		19,33	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,19
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06
Cálculo	**15**	-6,04	0,28	0,00	0,00	0,00	-0,29
Integridad		-4,85	0,22	0,00	0,00	0,00	-0,23
Confort		-4,85	0,22	0,00	0,00	0,00	-0,23
Apariencia		1,55	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,06

Nudo : 10

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	2,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**2**	6,86	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		3,18	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		3,18	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**3**	8,76	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,05
Integridad		4,45	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,03
Confort		4,45	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,03
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**4**	10,95	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		5,91	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		5,91	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**5**	31,04	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,42
Integridad		19,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
Confort		19,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**6**	-5,01	0,09	0,00	0,00	0,00	0,20
Integridad		-4,73	0,08	0,00	0,00	0,00	0,14
Confort		-4,73	0,08	0,00	0,00	0,00	0,14
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**7**	14,08	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,07
Integridad		7,99	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		7,99	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**8**	26,13	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,30
Integridad		16,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
Confort		16,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**9**	4,50	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,08
Integridad		1,61	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06
Confort		1,61	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**10**	14,29	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		8,13	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
Confort		8,13	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**11**	34,38	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,44
Integridad		21,52	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,28
Confort		21,52	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,28
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**12**	-1,67	0,07	0,00	0,00	0,00	0,18
Integridad		-2,51	0,06	0,00	0,00	0,00	0,13
Confort		-2,51	0,06	0,00	0,00	0,00	0,13
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**13**	10,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		5,91	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		5,91	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**14**	30,19	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,42
Integridad		19,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
Confort		19,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**15**	-5,86	0,10	0,00	0,00	0,00	0,21
Integridad		-4,73	0,08	0,00	0,00	0,00	0,14
Confort		-4,73	0,08	0,00	0,00	0,00	0,14
Apariencia		1,55	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), correponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra divido por el coeficiente de rigidez del enlace.

FUERZAS EN EXTREMOS DE BARRAS

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. **(kN y mkN)**

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-5,643	0,904	0,000	0,000	0,000	-2,389
	6	-3,171	0,904	0,000	0,000	0,000	-2,132
2	1	-12,866	2,963	0,000	0,000	0,000	-7,831
	6	-10,394	2,963	0,000	0,000	0,000	-6,986
3	1	-15,754	3,787	0,000	0,000	0,000	-10,006
	6	-13,281	3,787	0,000	0,000	0,000	-8,927
4	1	12,258	-28,364	0,000	0,000	0,000	39,821
	6	14,730	8,514	0,000	0,000	0,000	9,804
5	1	-5,395	-29,320	0,000	0,000	0,000	45,832
	6	-2,923	7,558	0,000	0,000	0,000	8,572
6	1	16,346	20,708	0,000	0,000	0,000	-15,196
	6	18,819	-20,647	0,000	0,000	0,000	15,045
7	1	-5,013	-13,774	0,000	0,000	0,000	15,320
	6	-2,541	8,352	0,000	0,000	0,000	-1,765
8	1	-15,605	-14,348	0,000	0,000	0,000	18,927
	6	-13,132	7,779	0,000	0,000	0,000	-2,504
9	1	-2,560	15,669	0,000	0,000	0,000	-17,690
	6	-0,088	-9,144	0,000	0,000	0,000	1,379
10	1	7,202	-26,923	0,000	0,000	0,000	36,012
	6	9,675	9,955	0,000	0,000	0,000	6,407
11	1	-10,450	-27,878	0,000	0,000	0,000	42,024
	6	-7,978	8,999	0,000	0,000	0,000	5,175
12	1	11,291	22,149	0,000	0,000	0,000	-19,004
	6	13,763	-19,206	0,000	0,000	0,000	11,648
13	1	14,557	-28,732	0,000	0,000	0,000	40,794
	6	16,022	8,145	0,000	0,000	0,000	10,673
14	1	-3,096	-29,688	0,000	0,000	0,000	46,806
	6	-1,631	7,189	0,000	0,000	0,000	9,441
15	1	18,645	20,339	0,000	0,000	0,000	-14,222
	6	20,111	-21,016	0,000	0,000	0,000	15,914

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-14,506	1,369	0,000	0,000	0,000	-3,348
	7	-11,539	1,369	0,000	0,000	0,000	-4,863

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

2	2	-40,799	4,486	0,000	0,000	0,000	-10,976
	7	-37,832	4,486	0,000	0,000	0,000	-15,942
3	2	-51,311	5,733	0,000	0,000	0,000	-14,026
	7	-48,344	5,733	0,000	0,000	0,000	-20,371
4	2	22,463	-5,564	0,000	0,000	0,000	16,607
	7	25,429	-5,564	0,000	0,000	0,000	16,778
5	2	-23,589	-5,921	0,000	0,000	0,000	20,395
	7	-20,622	-5,921	0,000	0,000	0,000	15,134
6	2	37,418	-3,774	0,000	0,000	0,000	9,051
	7	40,385	-3,774	0,000	0,000	0,000	13,595
7	2	-29,130	1,573	0,000	0,000	0,000	-2,053
	7	-26,163	1,573	0,000	0,000	0,000	-7,386
8	2	-56,761	1,359	0,000	0,000	0,000	0,220
	7	-53,794	1,359	0,000	0,000	0,000	-8,373
9	2	-20,157	2,647	0,000	0,000	0,000	-6,587
	7	-17,190	2,647	0,000	0,000	0,000	-9,296
10	2	4,060	-3,382	0,000	0,000	0,000	11,268
	7	7,027	-3,382	0,000	0,000	0,000	9,024
11	2	-41,992	-3,739	0,000	0,000	0,000	15,056
	7	-39,025	-3,739	0,000	0,000	0,000	7,380
12	2	19,015	-1,592	0,000	0,000	0,000	3,712
	7	21,982	-1,592	0,000	0,000	0,000	5,841
13	2	28,372	-6,122	0,000	0,000	0,000	17,971
	7	30,130	-6,122	0,000	0,000	0,000	18,759
14	2	-17,679	-6,479	0,000	0,000	0,000	21,759
	7	-15,921	-6,479	0,000	0,000	0,000	17,115
15	2	43,328	-4,332	0,000	0,000	0,000	10,415
	7	45,086	-4,332	0,000	0,000	0,000	15,576

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-14,506	-1,369	0,000	0,000	0,000	3,348
	9	-11,539	-1,369	0,000	0,000	0,000	4,863
2	4	-40,799	-4,486	0,000	0,000	0,000	10,976
	9	-37,832	-4,486	0,000	0,000	0,000	15,942
3	4	-51,311	-5,733	0,000	0,000	0,000	14,026
	9	-48,344	-5,733	0,000	0,000	0,000	20,371
4	4	8,348	-0,624	0,000	0,000	0,000	4,450
	9	11,315	-0,624	0,000	0,000	0,000	-0,706

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

5	4	5,419	-7,306	0,000	0,000	0,000	23,711
	9	8,386	-7,306	0,000	0,000	0,000	20,124
6	4	37,327	3,788	0,000	0,000	0,000	-9,095
	9	40,294	3,788	0,000	0,000	0,000	-13,630
7	4	-37,599	-5,286	0,000	0,000	0,000	14,687
	9	-34,632	-5,286	0,000	0,000	0,000	17,030
8	4	-39,356	-9,295	0,000	0,000	0,000	26,244
	9	-36,390	-9,295	0,000	0,000	0,000	29,527
9	4	-20,212	-2,639	0,000	0,000	0,000	6,560
	9	-17,245	-2,639	0,000	0,000	0,000	9,275
10	4	-10,054	-2,806	0,000	0,000	0,000	9,789
	9	-7,088	-2,806	0,000	0,000	0,000	7,048
11	4	-12,984	-9,488	0,000	0,000	0,000	29,050
	9	-10,017	-9,488	0,000	0,000	0,000	27,877
12	4	18,924	1,605	0,000	0,000	0,000	-3,756
	9	21,891	1,605	0,000	0,000	0,000	-5,876
13	4	14,258	-0,067	0,000	0,000	0,000	3,086
	9	16,016	-0,067	0,000	0,000	0,000	-2,687
14	4	11,328	-6,748	0,000	0,000	0,000	22,347
	9	13,087	-6,748	0,000	0,000	0,000	18,142
15	4	43,236	4,345	0,000	0,000	0,000	-10,459
	9	44,995	4,345	0,000	0,000	0,000	-15,611

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-5,643	-0,904	0,000	0,000	0,000	2,389
	10	-3,171	-0,904	0,000	0,000	0,000	2,132
2	5	-12,866	-2,963	0,000	0,000	0,000	7,831
	10	-10,394	-2,963	0,000	0,000	0,000	6,986
3	5	-15,754	-3,787	0,000	0,000	0,000	10,006
	10	-13,281	-3,787	0,000	0,000	0,000	8,927
4	5	-3,671	-13,425	0,000	0,000	0,000	19,957
	10	-1,199	3,465	0,000	0,000	0,000	4,944
5	5	-6,300	-18,839	0,000	0,000	0,000	37,452
	10	-3,828	-1,949	0,000	0,000	0,000	14,519
6	5	16,331	-20,694	0,000	0,000	0,000	15,147
	10	18,804	20,661	0,000	0,000	0,000	-15,066
7	5	-14,570	-11,299	0,000	0,000	0,000	20,547
	10	-12,098	-1,165	0,000	0,000	0,000	10,614

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

8	5	-16,148	-14,548	0,000	0,000	0,000	31,044
	10	-13,676	-4,414	0,000	0,000	0,000	16,359
9	5	-2,569	-15,660	0,000	0,000	0,000	17,661
	10	-0,097	9,153	0,000	0,000	0,000	-1,392
10	5	-8,726	-14,866	0,000	0,000	0,000	23,765
	10	-6,254	2,024	0,000	0,000	0,000	8,341
11	5	-11,355	-20,280	0,000	0,000	0,000	41,260
	10	-8,883	-3,390	0,000	0,000	0,000	17,917
12	5	11,276	-22,135	0,000	0,000	0,000	18,955
	10	13,749	19,220	0,000	0,000	0,000	-11,669
13	5	-1,372	-13,057	0,000	0,000	0,000	18,983
	10	0,093	3,833	0,000	0,000	0,000	4,075
14	5	-4,001	-18,471	0,000	0,000	0,000	36,478
	10	-2,536	-1,581	0,000	0,000	0,000	13,650
15	5	18,631	-20,325	0,000	0,000	0,000	14,174
	10	20,096	21,030	0,000	0,000	0,000	-15,935

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-1,509	-2,932	0,000	0,000	0,000	2,132
	7	-0,066	4,280	0,000	0,000	0,000	-5,570
2	6	-4,944	-9,611	0,000	0,000	0,000	6,986
	7	-0,215	14,034	0,000	0,000	0,000	-18,263
3	6	-6,318	-12,281	0,000	0,000	0,000	8,927
	7	-0,275	17,934	0,000	0,000	0,000	-23,339
4	6	-5,460	16,114	0,000	0,000	0,000	-9,804
	7	-4,017	-8,677	0,000	0,000	0,000	8,260
5	6	-7,984	-1,384	0,000	0,000	0,000	-8,572
	7	-6,542	12,758	0,000	0,000	0,000	-20,427
6	6	23,937	14,404	0,000	0,000	0,000	-15,045
	7	25,380	-15,418	0,000	0,000	0,000	17,631
7	6	-8,688	-0,854	0,000	0,000	0,000	1,765
	7	-2,646	10,159	0,000	0,000	0,000	-15,041
8	6	-10,203	-11,352	0,000	0,000	0,000	2,504
	7	-4,160	23,020	0,000	0,000	0,000	-32,253
9	6	8,950	-1,879	0,000	0,000	0,000	-1,379
	7	14,993	6,115	0,000	0,000	0,000	-9,418
10	6	-7,864	11,439	0,000	0,000	0,000	-6,407
	7	-4,122	-1,850	0,000	0,000	0,000	-0,625

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

11	6	-10,389	-6,058	0,000	0,000	0,000	-5,175
	7	-6,646	19,585	0,000	0,000	0,000	-29,312
12	6	21,533	9,730	0,000	0,000	0,000	-11,648
	7	25,275	-8,591	0,000	0,000	0,000	8,746
13	6	-4,845	17,308	0,000	0,000	0,000	-10,673
	7	-3,990	-10,421	0,000	0,000	0,000	10,529
14	6	-7,370	-0,189	0,000	0,000	0,000	-9,441
	7	-6,515	11,014	0,000	0,000	0,000	-18,158
15	6	24,552	15,598	0,000	0,000	0,000	-15,914
	7	25,407	-17,162	0,000	0,000	0,000	19,900

Barra : 6

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-3,671	-6,766	0,000	0,000	0,000	10,433
	8	-2,229	0,446	0,000	0,000	0,000	5,681
2	7	-12,034	-22,183	0,000	0,000	0,000	34,205
	8	-7,305	1,461	0,000	0,000	0,000	18,627
3	7	-15,378	-28,348	0,000	0,000	0,000	43,710
	8	-9,335	1,867	0,000	0,000	0,000	23,803
4	7	6,426	15,168	0,000	0,000	0,000	-25,038
	8	7,868	-1,017	0,000	0,000	0,000	-11,039
5	7	-4,780	-8,625	0,000	0,000	0,000	5,293
	8	-3,337	5,761	0,000	0,000	0,000	2,007
6	7	37,001	23,442	0,000	0,000	0,000	-31,226
	8	38,443	-7,703	0,000	0,000	0,000	-8,900
7	7	-9,319	-15,187	0,000	0,000	0,000	22,427
	8	-3,276	0,989	0,000	0,000	0,000	13,771
8	7	-16,043	-29,463	0,000	0,000	0,000	40,626
	8	-10,000	5,056	0,000	0,000	0,000	21,598
9	7	9,026	-10,223	0,000	0,000	0,000	18,714
	8	15,068	-3,023	0,000	0,000	0,000	15,054
10	7	0,573	4,377	0,000	0,000	0,000	-8,399
	8	4,316	-0,307	0,000	0,000	0,000	-1,978
11	7	-10,633	-19,416	0,000	0,000	0,000	21,932
	8	-6,890	6,472	0,000	0,000	0,000	11,068
12	7	31,148	12,651	0,000	0,000	0,000	-14,588
	8	34,890	-6,993	0,000	0,000	0,000	0,161
13	7	7,922	17,924	0,000	0,000	0,000	-29,288
	8	8,776	-1,199	0,000	0,000	0,000	-13,353

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

14	7	-3,284	-5,868	0,000	0,000	0,000	1,043
	8	-2,429	5,580	0,000	0,000	0,000	-0,307
15	7	38,496	26,199	0,000	0,000	0,000	-35,476
	8	39,351	-7,885	0,000	0,000	0,000	-11,215

Barra : 7

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-2,229	-0,446	0,000	0,000	0,000	-5,681
	9	-3,671	6,766	0,000	0,000	0,000	-10,433
2	8	-7,305	-1,461	0,000	0,000	0,000	-18,627
	9	-12,034	22,183	0,000	0,000	0,000	-34,205
3	8	-9,335	-1,867	0,000	0,000	0,000	-23,803
	9	-15,378	28,348	0,000	0,000	0,000	-43,710
4	8	7,654	2,087	0,000	0,000	0,000	11,039
	9	6,212	-6,770	0,000	0,000	0,000	11,832
5	8	-5,296	4,035	0,000	0,000	0,000	-2,007
	9	-6,739	-1,343	0,000	0,000	0,000	-4,855
6	8	38,449	7,675	0,000	0,000	0,000	8,900
	9	37,006	-23,402	0,000	0,000	0,000	31,195
7	8	-3,405	-0,347	0,000	0,000	0,000	-13,771
	9	-9,448	20,226	0,000	0,000	0,000	-30,351
8	8	-11,175	0,821	0,000	0,000	0,000	-21,598
	9	-17,218	23,482	0,000	0,000	0,000	-40,363
9	8	15,072	3,006	0,000	0,000	0,000	-15,054
	9	9,029	10,247	0,000	0,000	0,000	-18,733
10	8	4,102	1,377	0,000	0,000	0,000	1,978
	9	0,359	4,021	0,000	0,000	0,000	-4,806
11	8	-8,849	3,324	0,000	0,000	0,000	-11,068
	9	-12,592	9,448	0,000	0,000	0,000	-21,494
12	8	34,896	6,964	0,000	0,000	0,000	-0,161
	9	31,153	-12,611	0,000	0,000	0,000	14,556
13	8	8,562	2,269	0,000	0,000	0,000	13,353
	9	7,708	-9,526	0,000	0,000	0,000	16,083
14	8	-4,389	4,216	0,000	0,000	0,000	0,307
	9	-5,243	-4,100	0,000	0,000	0,000	-0,605
15	8	39,357	7,857	0,000	0,000	0,000	11,215
	9	38,502	-26,158	0,000	0,000	0,000	35,445

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 8

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-0,066	-4,280	0,000	0,000	0,000	5,570
	10	-1,509	2,932	0,000	0,000	0,000	-2,132
2	9	-0,215	-14,034	0,000	0,000	0,000	18,263
	10	-4,944	9,611	0,000	0,000	0,000	-6,986
3	9	-0,275	-17,934	0,000	0,000	0,000	23,339
	10	-6,318	12,281	0,000	0,000	0,000	-8,927
4	9	4,605	4,448	0,000	0,000	0,000	-11,126
	10	3,163	1,855	0,000	0,000	0,000	-4,944
5	9	-1,220	8,313	0,000	0,000	0,000	-15,269
	10	-2,662	3,371	0,000	0,000	0,000	-14,519
6	9	25,390	15,367	0,000	0,000	0,000	-17,565
	10	23,948	-14,387	0,000	0,000	0,000	15,066
7	9	2,528	-12,697	0,000	0,000	0,000	13,321
	10	-3,515	11,635	0,000	0,000	0,000	-10,614
8	9	-0,967	-10,378	0,000	0,000	0,000	10,836
	10	-7,010	12,544	0,000	0,000	0,000	-16,359
9	9	14,999	-6,145	0,000	0,000	0,000	9,458
	10	8,956	1,890	0,000	0,000	0,000	1,392
10	9	4,501	-2,378	0,000	0,000	0,000	-2,242
	10	0,758	6,529	0,000	0,000	0,000	-8,341
11	9	-1,324	1,486	0,000	0,000	0,000	-6,384
	10	-5,067	8,046	0,000	0,000	0,000	-17,917
12	9	25,286	8,540	0,000	0,000	0,000	-8,680
	10	21,543	-9,712	0,000	0,000	0,000	11,669
13	9	4,632	6,192	0,000	0,000	0,000	-13,395
	10	3,777	0,660	0,000	0,000	0,000	-4,075
14	9	-1,193	10,056	0,000	0,000	0,000	-17,538
	10	-2,047	2,177	0,000	0,000	0,000	-13,650
15	9	25,417	17,110	0,000	0,000	0,000	-19,834
	10	24,562	-15,581	0,000	0,000	0,000	15,935

REACCIONES EN LOS APOYOS

REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,904	5,643	0,000	0,000	0,000	-2,389
2	2,963	12,866	0,000	0,000	0,000	-7,831
3	3,787	15,754	0,000	0,000	0,000	-10,006
4	-28,364	-12,258	0,000	0,000	0,000	39,821
5	-29,320	5,395	0,000	0,000	0,000	45,832
6	20,708	-16,346	0,000	0,000	0,000	-15,196
7	-13,774	5,013	0,000	0,000	0,000	15,320
8	-14,348	15,605	0,000	0,000	0,000	18,927
9	15,669	2,560	0,000	0,000	0,000	-17,690
10	-26,923	-7,202	0,000	0,000	0,000	36,012
11	-27,878	10,450	0,000	0,000	0,000	42,024
12	22,149	-11,291	0,000	0,000	0,000	-19,004
13	-28,732	-14,557	0,000	0,000	0,000	40,794
14	-29,688	3,096	0,000	0,000	0,000	46,806
15	20,339	-18,645	0,000	0,000	0,000	-14,222

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	1,369	14,506	0,000	0,000	0,000	-3,348
2	4,486	40,799	0,000	0,000	0,000	-10,976
3	5,733	51,311	0,000	0,000	0,000	-14,026
4	-5,564	-22,463	0,000	0,000	0,000	16,607
5	-5,921	23,589	0,000	0,000	0,000	20,395
6	-3,774	-37,418	0,000	0,000	0,000	9,051
7	1,573	29,130	0,000	0,000	0,000	-2,053
8	1,359	56,761	0,000	0,000	0,000	0,220
9	2,647	20,157	0,000	0,000	0,000	-6,587
10	-3,382	-4,060	0,000	0,000	0,000	11,268
11	-3,739	41,992	0,000	0,000	0,000	15,056
12	-1,592	-19,015	0,000	0,000	0,000	3,712
13	-6,122	-28,372	0,000	0,000	0,000	17,971
14	-6,479	17,679	0,000	0,000	0,000	21,759
15	-4,332	-43,328	0,000	0,000	0,000	10,415

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-1,369	14,506	0,000	0,000	0,000	3,348
2	-4,486	40,799	0,000	0,000	0,000	10,976
3	-5,733	51,311	0,000	0,000	0,000	14,026
4	-0,624	-8,348	0,000	0,000	0,000	4,450
5	-7,306	-5,419	0,000	0,000	0,000	23,711
6	3,788	-37,327	0,000	0,000	0,000	-9,095
7	-5,286	37,599	0,000	0,000	0,000	14,687
8	-9,295	39,356	0,000	0,000	0,000	26,244
9	-2,639	20,212	0,000	0,000	0,000	6,560
10	-2,806	10,054	0,000	0,000	0,000	9,789
11	-9,488	12,984	0,000	0,000	0,000	29,050
12	1,605	-18,924	0,000	0,000	0,000	-3,756
13	-0,067	-14,258	0,000	0,000	0,000	3,086
14	-6,748	-11,328	0,000	0,000	0,000	22,347
15	4,345	-43,236	0,000	0,000	0,000	-10,459

Nudo : 5

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,904	5,643	0,000	0,000	0,000	2,389
2	-2,963	12,866	0,000	0,000	0,000	7,831
3	-3,787	15,754	0,000	0,000	0,000	10,006
4	-13,425	3,671	0,000	0,000	0,000	19,957
5	-18,839	6,300	0,000	0,000	0,000	37,452
6	-20,694	-16,331	0,000	0,000	0,000	15,147
7	-11,299	14,570	0,000	0,000	0,000	20,547
8	-14,548	16,148	0,000	0,000	0,000	31,044
9	-15,660	2,569	0,000	0,000	0,000	17,661
10	-14,866	8,726	0,000	0,000	0,000	23,765
11	-20,280	11,355	0,000	0,000	0,000	41,260
12	-22,135	-11,276	0,000	0,000	0,000	18,955
13	-13,057	1,372	0,000	0,000	0,000	18,983
14	-18,471	4,001	0,000	0,000	0,000	36,478
15	-20,325	-18,631	0,000	0,000	0,000	14,174

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axil de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje *z-z* (en secciones en I el eje *z-z* es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3 : $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4 : $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$;

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: *z-z*

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: *y-y*.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *z-z* en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *y-y* en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje *z-z*.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1y 2, respecto al eje *y-y*.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axil plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje *y-y*. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje *z-z*. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje *y-y*. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje *z-z*. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales *y-y* y *z-z* con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coeficientes de interacción

$k_{y\,y}$, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi/(k_\phi \cdot l_v)] \cdot (GI_t \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2/\kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_φ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\varphi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\varphi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\varphi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2/\kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{1/2}$

COMPROBACION DE BARRAS

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

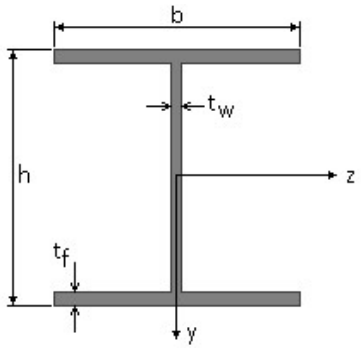
I HEA. Tamaño : 180

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

COMPROBACION DE BARRAS.

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45,3	294	103	324	153,9

I_z	I_y	I_{tor}
2510	925	14,7

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 180 h = 171

t_w = 6 t_f = 9,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	**X**
z-z	9,51 = 1,90 x 5,00	127,74	86,81	1,47	1,80	0,353
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	110,65	86,81	1,27	1,58	0,400

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/ \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/ \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - **Agotamiento por plastificación**

i(Comb.:14) = 3,1 x 10^3 / (4530 x 275 / 1,05) + 46,81 x 10^6 / {1 x 324000 x 275 / 1,05} = 0,554 (145 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - **Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(5)$ =1,27; $\lambda_y(5)$ =111; $\beta_y(5)$ =1,00

N_{Rk} = 4530 x 275 / 1,05 = 118643 N; N_{Ed} = -5395 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,403; k_{yy} = 0,677

i(Comb.:5) = 5394,89 / (0,4 x 4530 x 275 / 1,05) + 0,403 x 45832428 / {1 x 324000 x 275 / 1,05} = 0,229 (60 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(14)$ =1,47; $\lambda_z(14)$ =128; $\beta_z(14)$ =1,90; $\alpha_{Crít}(14)$ = 186

N_{Rk} = 4530 x 275 / 1,05 = 118643 N; N_{Ed} = -3096 N

Proyecto : Portico hastial .=-=
Estructura : Portico hastial . =.=
COMPROBACION DE BARRAS.

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,403; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:14) = 3095,86 / (0,35 x 4530 x 275 / 1,05) + 0,67x46805852 / {1 x 324000 x 275 / 1,05} = 0,377 (99 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 29688,05 N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1452 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1452 x 275 / (√3 x 1,05) = 219558 N Ec.8

i(14) = 29688 / 219558 = 0,135 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

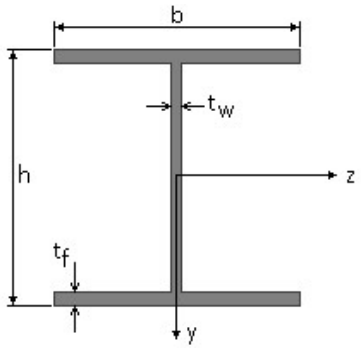
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 56 %

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 180 h = 171

t_w = 6 t_f = 9,5

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45,3	294	103	324	153,9

I_z	I_y	I_{tor}
2510	925	14,7

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	3,98 = 0,66 x 6,00	53,45	86,81	0,62	0,76	0,829
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	132,78	86,81	1,53	2,00	0,305

Proyecto : Portico hastial .=-=
Estructura : Portico hastial . =.=
COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(Comb.:3) = 48,34 \times 10^3 / (4530 \times 275 / 1,05) + 20,37 \times 10^6 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,281$ (74 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 1,53$; $\lambda_y(3) = 133$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643$ N; $N_{Ed} = -48344$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{yz} = 0,413$; $k_{yy} = 0,798$

$i(Comb.:3) = 51311,05 / (0,305 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,413 \times 20371014 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,241$ (63 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 0,78$; $\lambda_z(3) = 68$; $\beta_z(3) = 0,83$; $\alpha_{Crít}(3) = 40,05$

$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643$ N; $N_{Ed} = -48344$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{zy} = 0,479$; $k_{zz} = 0,689$

$i(Comb.:3) = 51311,05 / (0,74 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 20371014 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} = 0,224$ (59 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 6479,04$ N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 1452$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1452 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 219558$ N Ec.8

$i(14) = 6479 / 219558 = 0,0295$ Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

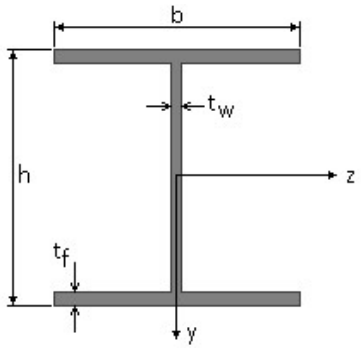
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 29 %

Barra : 3

Proyecto : Portico hastial .=-=
Estructura : Portico hastial . =.=
COMPROBACION DE BARRAS.

I HEA. Tamaño : 180



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45,3	294	103	324	153,9

I_z	I_y	I_{tor}
2510	925	14,7

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 180 h = 171

t_w = 6 t_f = 9,5

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,77 = 1,29 x 6,00	104,36	86,81	1,2	1,39	0,477
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	132,78	86,81	1,53	2,00	0,305

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - **Agotamiento por plastificación**

i(Comb.:8) = 36,39 x 10³ / (4530 x 275 / 1,05) + 29,53 x 10^6 / {1 x 324000 x 275 / 1,05} = 0,379 (99 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - **Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8)$ =1,53; $\lambda_y(8)$ =133; $\beta_y(8)$ =1,00

N_{Rk} = 4530 x 275 / 1,05 = 118643 N; N_{Ed} = -36390 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,413; k_{yy} = 0,767

i(Comb.:8) = 39356,4 / (0,305 x 4530 x 275 / 1,05) + 0,413 x 29527242 / {1 x 324000 x 275 / 1,05} = 0,252 (66 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(8)$ =0,87; $\lambda_z(8)$ =76; $\beta_z(8)$ =0,93; $\alpha_{Crít}(8)$ = 41,58

N_{Rk} = 4530 x 275 / 1,05 = 118643 N; N_{Ed} = -36390 N

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

COMPROBACION DE BARRAS.

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,460; k_{zz} = 0,688

i(Comb.:8) = 39356,4 / (0,68 x 4530 x 275 / 1,05) + 0,69x29527242 / {1 x 324000 x 275 / 1,05} = 0,288 (75 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 9487,95 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1452 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1452 x 275 / (√3 x 1,05) = 219558 N Ec.8

i(11) = 9488 / 219558 = 0,043 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

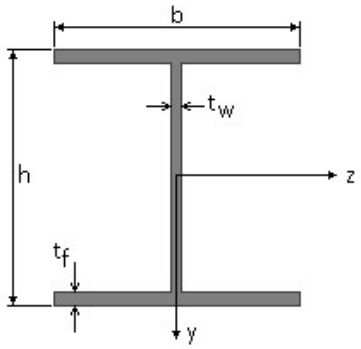
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 38 %

Barra : 4

I HEA. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 180 h = 171

t_w = 6 t_f = 9,5

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45,3	294	103	324	153,9

I_z	I_y	I_{tor}
2510	925	14,7

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	8,36 = 1,67 x 5,00	112,37	86,81	1,29	1,52	0,430
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	110,65	86,81	1,27	1,58	0,400

Proyecto : Portico hastial .=-=
Estructura : Portico hastial . =.=
COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 11,36 x 10³ / (4530 x 275 / 1,05) + 41,26 x 10^6 / {1 x 324000 x 275 / 1,05} = 0,496 (130 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11) = 1,27$; $\lambda_y(11) = 111$; $\beta_y(11) = 1,00$

$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643$ N; $N_{Ed} = -11355$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,407$; $k_{yy} = 0,688$

i(Comb.:11) = 11355,29 / (0,4 x 4530 x 275 / 1,05) + 0,407 x 41259996 / {1 x 324000 x 275 / 1,05} = 0,222 (58 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11) = 1,29$; $\lambda_z(11) = 112$; $\beta_z(11) = 1,66$; $\alpha_{Crít}(11) = 66,39$

$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643$ N; $N_{Ed} = -11355$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,413$; $k_{zz} = 0,678$

i(Comb.:11) = 11355,29 / (0,43 x 4530 x 275 / 1,05) + 0,68x41259996 / {1 x 324000 x 275 / 1,05} = 0,352 (92 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 22134,89$ N Combinación :12

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 1452$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1452 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 219558$ N Ec.8

i(12) = 22135 / 219558 = 0,1 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 50 %

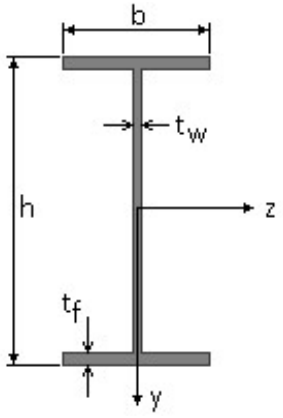
Barra : 5

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

COMPROBACION DE BARRAS.

IPE. Tamaño : 200



Dimensiones en mm

b = 100 h = 200

t_w = 5,6 t_f = 8,5

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
28,5	194	28,5	220	42,5

I_z	I_y	I_{tor}
1940	142	6,67

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	**X**
z-z	5,42 = 1,06 x 5,10	65,67	86,81	0,76	0,84	0,820
y-y	4,50 = 0,88 x 5,10	201,71	86,81	2,32	3,56	0,160

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - **Agotamiento por plastificación**

i(Comb.:8) = 4,16 x 10³ / (2850 x 275 / 1,05) + 32,25 x 10^6 / {1 x 220000 x 275 / 1,05} = 0,565 (148 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - **Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8)$ =2,32; $\lambda_y(8)$ =202; $\beta_y(8)$ =0,88

N_{Rk} = 2850 x 275 / 1,05 = 74643 N; N_{Ed} = -4160 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,410; k_{yy} = 0,746

i(Comb.:8) = 10203,21 / (0,16 x 2850 x 275 / 1,05) + 0,410 x 32253142 / {1 x 220000 x 275 / 1,05} = 0,315 (82 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(8)$ =1,36; $\lambda_z(8)$ =118; $\beta_z(8)$ =1,90; $\alpha_{Crít}(8)$ = 41,58

N_{Rk} = 2850 x 275 / 1,05 = 74643 N; N_{Ed} = -4160 N

Proyecto : Portico hastial .=-=
Estructura : Portico hastial . =.=
COMPROBACION DE BARRAS.

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,447; k_{zz} = 0,683

i(Comb.:8) = 10203,21 / (0,44 x 2850 x 275 / 1,05) + 0,68x32253142 / {1 x 220000 x 275 / 1,05} = 0,413 (108 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 23020,28 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1401,6 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1401,6 x 275 / (√3 x 1,05) = 211937 N Ec.8

i(8) = 23020 / 211937 = 0,109 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (11): 1,4 mm adm.=l/300 = 16,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,2 mm adm.=l/300 = 16,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

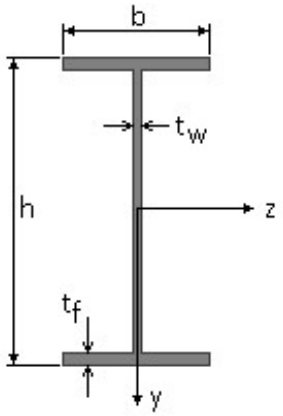
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 57 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 8 %

Barra : 6

IPE. Tamaño : 200

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 100 h = 200

t_w = 5,6 t_f = 8,5

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
28,5	194	28,5	220	42,5

I_z	I_y	I_{tor}
1940	142	6,67

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	8,12 = 1,59 x 5,10	98,37	86,81	1,13	1,24	0,574
y-y	4,50 = 0,88 x 5,10	201,71	86,81	2,32	3,56	0,160

Proyecto : Portico hastial .=-=
Estructura : Portico hastial . =.=
COMPROBACION DE BARRAS.

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 15,38 x 10³ / (2850 x 275 / 1,05) + 43,71 x 10^6 / {1 x 220000 x 275 / 1,05} = 0,779 (204 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 2,32$; $\lambda_y(3) = 202$; $\beta_y(3) = 0,88$

$N_{Rk} = 2850 \times 275 / 1,05 = 74643$ N; $N_{Ed} = -15378$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,411$; $k_{yy} = 0,786$

i(Comb.:3) = 15377,53 / (0,16 x 2850 x 275 / 1,05) + 0,411 x 43709724 / {1 x 220000 x 275 / 1,05} = 0,441 (115 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 1,13$; $\lambda_z(3) = 98$; $\beta_z(3) = 1,58$; $\alpha_{Crít}(3) = 40,05$

$N_{Rk} = 2850 \times 275 / 1,05 = 74643$ N; $N_{Ed} = -9335$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,472$; $k_{zz} = 0,685$

i(Comb.:3) = 15377,53 / (0,58 x 2850 x 275 / 1,05) + 0,69x43709724 / {1 x 220000 x 275 / 1,05} = 0,555 (145 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 29462,75$ N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 1401,6$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1401,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 211937$ N Ec.8

i(8) = 29463 / 211937 = 0,14 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 4,5 mm adm.=l/300 = 16,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,1 mm adm.=l/300 = 16,9 mm.

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

COMPROBACION DE BARRAS.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

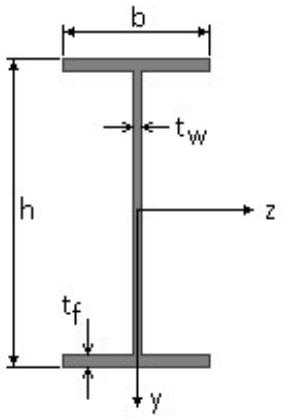
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 78 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 26 %

Barra : 7

IPE. Tamaño : 200

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 100 h = 200

t_w = 5,6 t_f = 8,5

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
28,5	194	28,5	220	42,5

I_z	I_y	I_{tor}
1940	142	6,67

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,42 = 1,26 x 5,10	77,85	86,81	0,9	0,98	0,736
y-y	4,50 = 0,88 x 5,10	201,71	86,81	2,32	3,56	0,160

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - **Agotamiento por plastificación**

i(Comb.:3) = 15,38 x 10³ / (2850 x 275 / 1,05) + 43,71 x 10^6 / {1 x 220000 x 275 / 1,05} = 0,779 (204 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - **Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3)$ =2,32; $\lambda_y(3)$ =202; $\beta_y(3)$ =0,88

Proyecto : Portico hastial .=-=
Estructura : Portico hastial . =.=

COMPROBACION DE BARRAS.

N_{Rk} = 2850 x 275 / 1,05 = 74643 N; N_{Ed} = -15378 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,411; k_{yy} = 0,786

i(Comb.:3) = 15377,53 / (0,16 x 2850 x 275 / 1,05) + 0,411 x 43709724 / {1 x 220000 x 275 / 1,05} = 0,441 (115 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - **Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1,13; $\lambda_z(3)$ =98; $\beta_z(3)$ =1,58; $\alpha_{Crít}(3)$ = 40,05

N_{Rk} = 2850 x 275 / 1,05 = 74643 N; N_{Ed} = -15378 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,472; k_{zz} = 0,685

i(Comb.:3) = 15377,53 / (0,58 x 2850 x 275 / 1,05) + 0,69x43709724 / {1 x 220000 x 275 / 1,05} = 0,555 (145 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 28347,52 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1401,6 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1401,6 x 275 / (√3 x 1,05) = 211937 N Ec.8

i(3) = 28348 / 211937 = 0,134 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 4,5 mm adm.=l/300 = 16,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,1 mm adm.=l/300 = 16,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

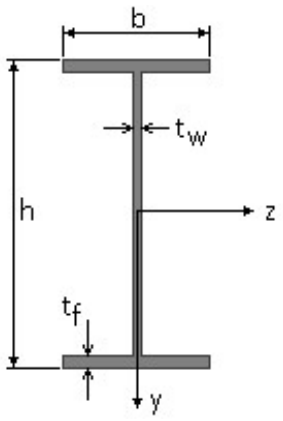
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 78 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 26 %

Barra : 8

IPE. Tamaño : 200

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
28,5	194	28,5	220	42,5

I_z	I_y	I_{tor}
1940	142	6,67

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

COMPROBACION DE BARRAS.

Módulos de elasticidad y Resistencias			N/mm²
E	**G**	**f_y**	**f_u**
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 100 h = 200

t_w = 5,6 t_f = 8,5

Pandeo						
Eje	***l_k (m) = β x l***	**λ**	**λ_E**	**$\lambda_{adimensional}$**	**Φ**	**X**
z-z	10,28 = 2,02 x 5,10	124,59	86,81	1,44	1,66	0,401
y-y	4,50 = 0,88 x 5,10	201,71	86,81	2,32	3,56	0,160

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{ X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 274,9 / (2850 x 275 / 1,05) + 23,34 x 10^6 / {1 x 220000 x 275 / 1,05} = 0,405 (106 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 2,32$; $\lambda_y(3) = 202$; $\beta_y(3) = 0,88$

N_{Rk} = 2850 x 275 / 1,05 = 74643 N; N_{Ed} = -6318 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,409; k_{yy} = 0,715

i(Comb.:3) = 6317,79 / (0,16 x 2850 x 275 / 1,05) + 0,409 x 23338710 / {1 x 220000 x 275 / 1,05} = 0,219 (57 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 1,76$; $\lambda_z(3) = 153$; $\beta_z(3) = 2,47$; $\alpha_{Crít}(3) = 40,05$

N_{Rk} = 2850 x 275 / 1,05 = 74643 N; N_{Ed} = -6318 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,429; k_{zz} = 0,682

i(Comb.:3) = 6317,79 / (0,28 x 2850 x 275 / 1,05) + 0,68x23338710 / {1 x 220000 x 275 / 1,05} = 0,306 (80 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 17933,6 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1401,6 mm²

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

COMPROBACION DE BARRAS.

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1401,6 x 275 / (√3 x 1,05) = 211937 N Ec.8

i(3) = 17934 / 211937 = 0,085 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 1,8 mm adm.=l/300 = 16,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,2 mm adm.=l/300 = 16,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 41 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 10 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	390 x 400 x 25	mm.
CARTELAS	150 x 400 x 12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 297 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}$(14)= 10x(4x100x(10x1,42+x(.5x0,4-0,05))/(40x0,39(0.875x40-5))) = 4 N/mm²

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}$(14)= 10x(6x0.001x24159/2,5^2) =231,9 N/mm²

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 77,24 kN

Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,70

Long. anclaje EC-3 = 297 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}$(14) = 29,7 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

PLACAS DE ANCLAJE

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	390 x 400 x 17	mm.
CARTELAS	100 x 400 x 8	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 142 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(14)$= 10x(4x100x(10x1,04+x(.5x0,4-0,05))/(40x0,39(0.875x40-5))) = 2,1 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(13)$= 10x(6x0.001x11565/1,7^2) =240,1 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 37,04 kN

Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0,34

Long. anclaje EC-3 = 142 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(14)$ = 46,9 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	390 x 400 x 18	mm.
CARTELAS	100 x 400 x 8	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 174 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(8)$= 10x(4x100x(10x1,04+x(.5x0,4-0,05))/(40x0,39(0.875x40-5))) = 2,7 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(5)$= 10x(6x0.001x12761/1,7^2) =264,9 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

PLACAS DE ANCLAJE

ANCLAJE
Tracción máxima en anclajes (11) = 45,17 kN
Indice tracción rosca del anclaje (11) = 0,41
Long. anclaje EC-3 = 174 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(8) = 58 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 5

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	390 x 400 x 25	mm.
CARTELAS	150 x 400 x 12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 254 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON
$\sigma_{hormigón}$(11)= 10x(4x100x(10x1,41+x(.5x0,4-0,05))/(40x0,39(0.875x40-5))) = 3,7 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE
$\sigma_{acero\ placa}$(11)= 10x(6x0.001x20621/2,5^2) =197,9 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE
Tracción máxima en anclajes (11) = 65,93 kN
Indice tracción rosca del anclaje (11) = 0,60
Long. anclaje EC-3 = 254 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(11) = 27 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{máx} / (\text{Espesor placa})^2$

ZAPATAS

ZAPATAS.

Nudo : 1

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

ZAPATAS.

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,00	2,00	0,70	0,29	0,28	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,14

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
78,12	2,59	0,00	8,66	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,03	0,03	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
9,02	15,07

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-8,08	2,10	0,05	-6,08	2,15	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3,01	-3,01	0,02	-1,97	-1,97	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
59,45	-18,84	0,00	-39,56	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,50	1,58

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

ZAPATAS.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
18,42	-27,62	0,17	12,10	-24,93	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
2,14	2,14	0,00	1,40	1,40	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
71,21	-19,48	0,00	-44,01	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,62	1,83

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
18,42	-32,98	0,20	12,10	-28,16	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,15	-1,15	0,01	-0,75	-0,75	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,80	1,70	0,50	0,29	0,28	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,16

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

ZAPATAS.

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
72,00	3,92	0,00	11,56	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,04	0,04	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,61	9,18

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-14,97	-1,79	0,21	-18,06	-0,99	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-7,79	-7,79	0,10	-8,47	-8,47	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :4
Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
22,82	-3,61	0,00	-12,63	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,63	3,16

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
8,72	-5,64	0,08	9,91	-8,30	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
3,06	3,06	0,00	3,32	3,32	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :6
Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)

12,85	-2,41	0,00	-6,99	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,00	0,00	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,65	2,66

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
8,72	0,93	0,00	9,91	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
5,28	5,28	0,00	5,74	5,74	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
78,06	-0,94	0,00	-6,70	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
10,49	41,66

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-6,00	-13,64	0,19	-6,22	-16,10	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-9,13	-9,13	0,12	-9,92	-9,92	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :13
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
22,82	-3,61	0,00	-12,63	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

ZAPATAS.

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,63	3,16

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
8,72	-5,64	0,08	9,91	-8,30	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
3,06	3,06	0,00	3,32	3,32	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,80	1,70	0,50	0,29	0,28	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,16

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
72,00	-3,92	0,00	-11,56	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,61	9,18

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-1,79	-14,97	0,21	-0,99	-18,06	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-7,79	-7,79	0,10	-8,47	-8,47	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :6
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
12,91	2,42	0,00	7,03	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,01	0,01	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,65	2,66

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
0,89	8,72	0,00	0,04	9,91	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
5,26	5,26	0,00	5,72	5,72	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
58,72	-7,88	0,00	-27,11	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,95	3,73

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
8,45	-22,48	0,32	9,91	-28,62	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-4,85	-4,85	0,06	-5,27	-5,27	0,01	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
12,91	2,42	0,00	7,03	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,01	0,01	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,65	2,66

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
0,89	8,72	0,00	0,04	9,91	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
5,26	5,26	0,00	5,72	5,72	0,01	0,00	0,00

Nudo : 5

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,00	2,00	0,70	0,29	0,28	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,14

COMBINACION :8
Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
78,56	-14,55	0,00	-40,41	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,94	2,70

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
17,93	-29,54	0,18	12,10	-23,91	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3,11	-3,11	0,02	-2,03	-2,03	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :9
Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
63,47	-15,78	0,00	-26,40	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,40	2,01

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
16,22	-15,01	0,09	12,10	-12,36	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
1,04	1,04	0,00	0,68	0,68	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
78,56	-14,55	0,00	-40,41	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

Proyecto : Portico hastial .=-=

Estructura : Portico hastial . =.=

ZAPATAS.

σ a	σ b	σ c	σ d
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,94	2,70

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ
17,93	-29,54	0,18	12,10	-23,91	0,02

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ
-3,11	-3,11	0,02	-2,03	-2,03	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
0,00	0,00

MEDICIONES

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	200	20,4	456,4
I HEA	180	22	782,4
		Subtotal	**1238,8**

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)
# 8	10,1
# 12	22,7
# 17	41,7
# 25	61,3
Subtotal	**135,8**

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 20	8,54	21,1
	Subtotal	**21,1**

Proyecto : Portico hastial .=-=
Estructura : Portico hastial . =.=

MEDICIONES.

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2,8	33,6
HORMIGON	2,8	196,0
ACERO	37,7	64,1
	Subtotal	**293,7**

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	1,5	18,4
HORMIGON	1,5	107,1
ACERO	33,0	56,1
	Subtotal	**181,6**

ZAPATA :3

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	1,5	18,4
HORMIGON	1,5	107,1
ACERO	33,0	56,1
	Subtotal	**181,6**

ZAPATA :4

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2,8	33,6
HORMIGON	2,8	196,0
ACERO	37,7	64,1
	Subtotal	**293,7**

Anejo VII: Estudio geotécnico

Índice del Anejo VII: Estudio geotécnico

1. Objeto del estudio 2
2. Antecedentes 2
3. Situación geológica del terreno 3
4. Situación sísmica del terreno 3
5. Estudio de normativas 4
6. Prospección del terreno 5
   5.1.1 Calicatas 5
   5.1.2 Sondeos mecánicos 6
   5.1.3 Pruebas continuas de penetración 6
7. Conclusión 7

1. Objeto del estudio

Se realiza el estudio geotécnico en la parcela 5009 del polígono 8 en la localidad de Autilla del Pino a petición del promotor para la construcción de una nave agrícola. Con este estudio trata de analizar las características geológicas y geotécnicas para garantizar estabilidad y seguridad a la estructura de la nave.

2. Antecedentes

Se va exponer mediante una imagen satelital la localización de la parcela y la disponibilidad para poder acceder desde la carretera. La parcela posee una superficie total de 54 hectáreas con acceso directo desde la carretera.

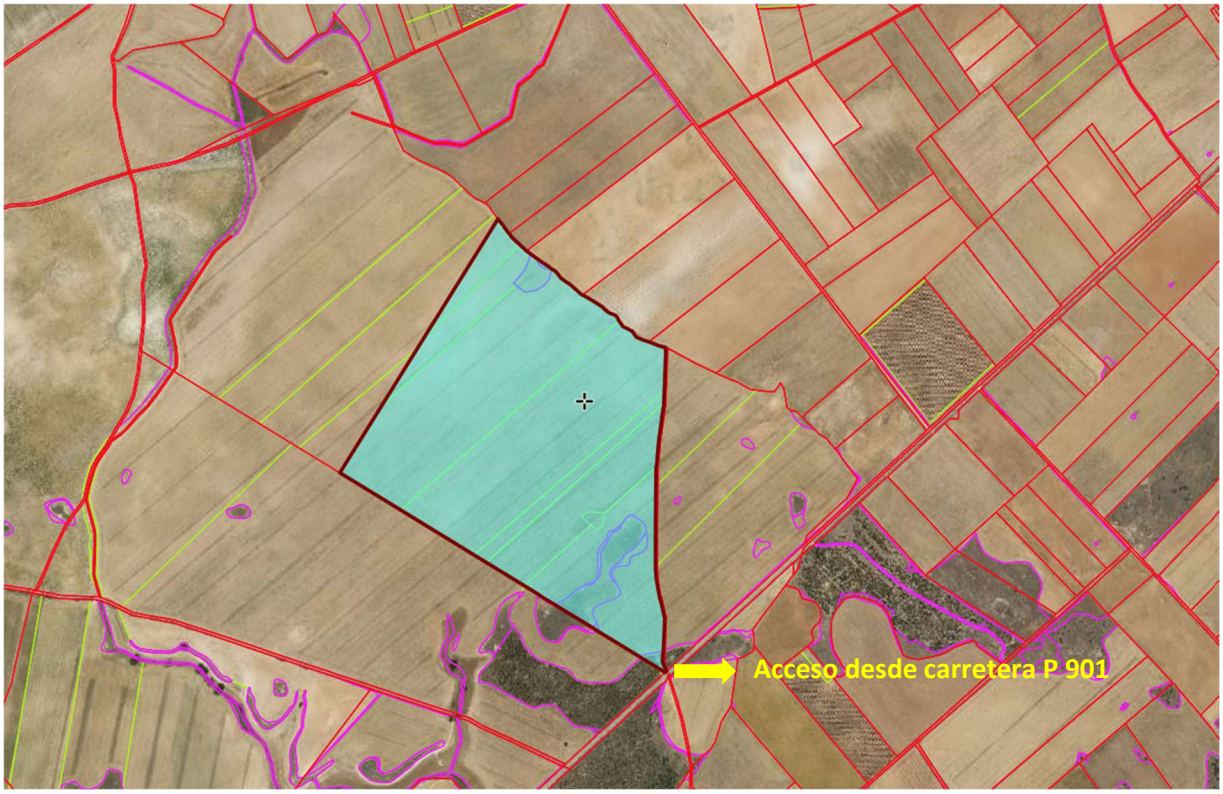


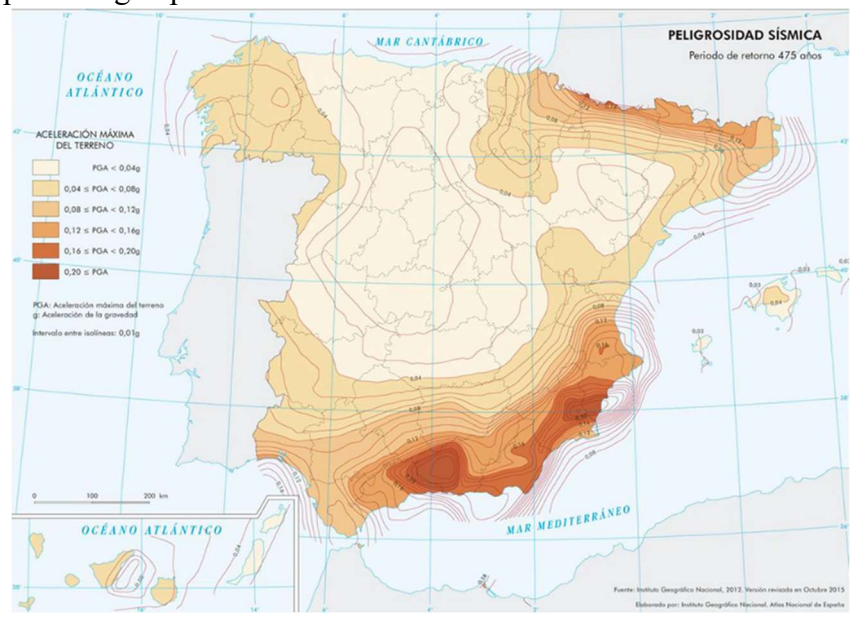
***Imagen 1** . Foto satelital*

3. Situación geológica del terreno

La parcela se sitúa en la comarca de Tierra de Campos pero con un terreno característico de la comarca fronteriza, la del Cerrato debido a poseer gran cantidad de rocas calizas. Se encuentra en un páramo cuya situación geológica comienza en la era Mesozoica (66 millones de años) en donde la placa africana se desplaza hacia el norte mientras que la Euroasiática de desplaza hacia el suroeste, colisionando entre medias la placa Ibérica. La placa ibérica sufre grandes esfuerzos de compresión generando grandes relieves como los Pirineos, Sistema Ibérico, Cordilleras Béticas y el Sistema Central. Posteriormente en la era Cenozoica gracias a acciones fluviales se produce la erosión de estos relieves generando cuencas fluviales en donde se almacena los sedimentos y agua, como es la cuenca del Duero. Esta acumulación de sedimentos finalizó aproximadamente hace 2 millones de años en donde el río Duero consiguió desembocar en el Atlántico dejando de acumular sedimentos y desembolsar la gran cantidad de agua acumulada. Debido a estar acumulado una gran bolsa de agua en la cuenca del Duero dio lugar a prosperar seres acuáticos sobre todo moluscos que poseían un esqueleto de carbonato cálcico, al morirse estos seres dejaban sedimentando su esqueleto de carbonato cálcico. Este ciclo se repitió durante varios millones hasta que la cuenca del Duero se desecó. Gracias a este fenómeno se originó lo que hoy conocemos como la comarca del Cerrato formada principalmente de rocas sedimentarias calizas con pH entre (8-8,5) provenientes hace millones de años de la acumulación del carbonato cálcico.

4. Situación sísmica del terreno

Según la normativa sismorresistente NCSE-02 (Norma de construcción sismorresistente), tal y como se ve en el mapa sísmico su aceleración sísmica es menor 0.04g. Corresponde al valor más pequeño de España correspondiente a la meseta y no supone ningún problema a la construcción.



***Mapa 1** . Mapa peligrosidad sísmica de España*

5. Estudio de normativas

La normativa que recoge toda la legislación sobre el estudio geotécnico viene dada por DB de seguridad estructural de CTE. Este dictamina que es competencia del proyectista o director de obra que deberá tener un visado colegial.

Tabla 3.1. Tipo de construcción

Tipo	Descripción [1]
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 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

(1) En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

***Imagen 2** . Tipo de construcción según DB-SE*

Tabla 3.2. Grupo de terreno

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15º j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

***Imagen 3** . Grupo de terreno según DB-SE*

Según lo dispuesto en estas tablas nuestra construcción pertenece al grupo C-1 y forma parte de un terreno T-1.

Tabla 3.3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas

Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	$d_{máx}$ (m)	P (m)	$d_{máx}$ (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

***Imagen 4** . Distancias máximas entre puntos según DB-SE*

Tabla 3.4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración

	Número mínimo		% de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

***Imagen 5** . Número mínimo de sondeos según DB-SE*

En función de estas tablas para hacer las calicatas en nuestro terreno se deben hacer a una distancia máxima de 35 metros con una profundidad orientativa de hasta 6 metros. Con un número mínimo de sondeos de una calicata teniendo un 70 % de sustitución por pruebas continuas de penetración.

Debido a que como mínimo se debe hacer una calicata por temas económicos solo se realizara una calicata.

6. Prospección del terreno

Para el estudio del terreno se requiere la realización de tres formas diferentes:

- Calicatas: Excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno siempre que se alcancen todos los puntos del estrato firme.
- Sondeos mecánicos: Perforaciones de diámetros y profundidad variables que permiten reconocer la naturaleza y localización de diferentes unidades geotécnicas del terreno.
- Pruebas continuas de penetración: Se utiliza un penetrómetro el cual mide la resistencia del terreno.

5.1.1 Calicatas

Se ha llevado a cabo la excavación de una calicata mediante un personal técnico competente con una retroexcavadora y han dado estos resultados.

	Cota I (m)	**Cota II (m)**	**% de finos**	**% de gruesos**
Calicata	0,00	0,40	88,4	11,6
	0,40	3,00	80,9	19,1
Descripción del suelo	Suelo vegetal de color	Cantos con arcillas y		

	oscuro y fácil excavabilidad	algo de grava		

Tabla 1 . Resultado de las calicatas

5.1.2 Sondeos mecánicos

Se han utilizado una batería simple de diámetros de 113 y 101 m. La maquinaria empleada recoge la muestra de forma continua y ha sido utilizada por profesionales competentes.

	Cotas	**Litología**	**Nivel freático**	**Descripción general**
Sondeo	0-60	Suelo vegetal	No encontrado	Gravas con arcillas limosas con raíces de vegetación
	1-3,5 m	Rocas cálcicas	No encontrado	Argilitas limolíticas rojizas de alta consistencia con cristales de yeso de pequeño tamaño

Tabla 2 . Resultado de los sondeos

5.1.3 Pruebas continuas de penetración

Profundidad (m)	N30 (15+15)	Litología
2,6 – 3,2	14+12	Rocas calizas
3,2 – 4,5	30+R	
4,5 – 5,5	44+R	

Tabla 3 . Resultado de las pruebas continuas de penetración

7. Conclusión

La parcela sometida al estudio geotécnico tiene unas características geotécnicas (composición, plasticidad, capacidad de carga, agresividad para hormigones…) las cuales hacen ideales para poder soportar la cimentación prevista.

El terreno no es agresivo porque no tiene riesgos de sulfatos y su resistencia es 0,2 N/mm^2.

Esto no excluye que previo a la ejecución de la cimentación se debe comprobar si el terreno es apto y corrobora las características descritas y analizadas en este Anejo.

Anejo VIII: Programación de las obras

Índice del Anejo VIII: Programación de las obras

1. Objeto del estudio 2
2. Partidas de obra 2
3. Diagrama de Gant. 4

1. Objeto del estudio

En este anejo se elabora la programación de las diferentes partidas necesarias para llevar a cabo la ejecución de las obras contempladas en el proyecto. Dicha programación se plantea en base a la secuencia lógica de los trabajos y a la coordinación entre ellos, con el fin de optimizar el proceso constructivo y garantizar el cumplimiento de los plazos establecidos.

El objeto de esta programación es organizar cada una de las actividades de manera ordenada, coordinada y eficiente, de modo que se consiga una correcta ejecución de la obra y se asegure la finalización dentro del plazo previsto.

Para ello, a cada partida se le ha asignado un tiempo de duración estimado, teniendo en cuenta tanto los recursos materiales y humanos necesarios como las posibles dependencias entre actividades. De esta forma, se establece un plan de ejecución coherente que servirá como herramienta de control y seguimiento durante el desarrollo de la obra.

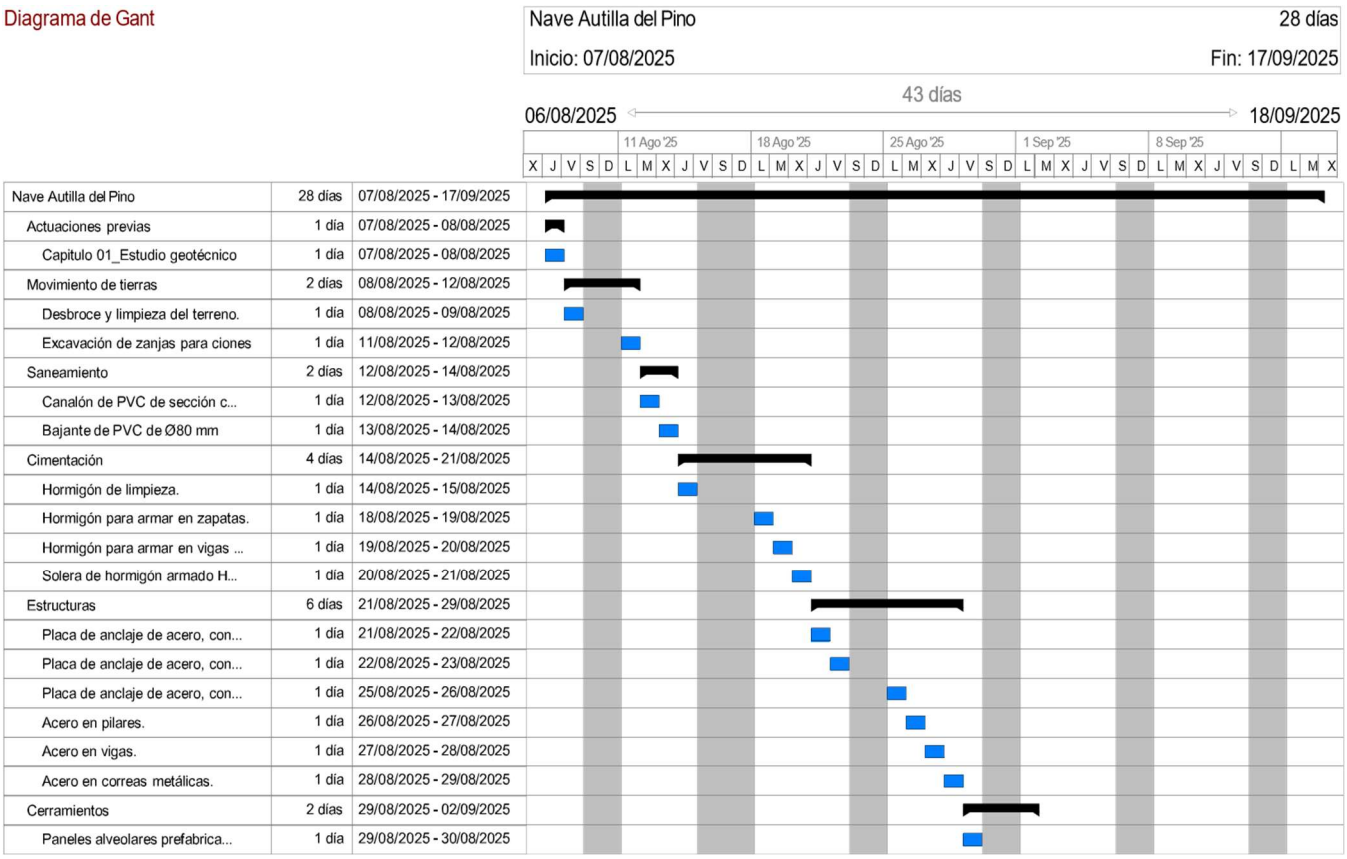
2. Partidas de obra

Partidas de obra	Tiempo (número de días)
Actuaciones previas.	**1**
Estudio geotécnico.	1
Movimiento de tierras	**2**
Desbroce y limpieza del terreno.	1
Excavación para zanjas para cimentaciones	1
Saneamiento	**2**
Canalón de PVC de sección cuadrangular de 200 x 200 mm.	1
Bajante de PVC de Ø80 mm.	1
Cimentación	**4**
Hormigón de limpieza.	1
Hormigón para armar en zapatas.	1
Hormigón para armar en vigas entre zapatas.	1
Solera de hormigón armado HA-25/B/20/XC1 con mallazo.	1
Estructuras	**6**

Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	1
Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	1
Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	1
Acero en pilares.	1
Acero en vigas.	1
Acero en correas metálicas	1
Cerramientos	**2**
Paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado.	1

***Tabla 1** . Partidas de obra*

3. Diagrama de Gant.



Nave Autilla del Pino	28 días	07/08/2025 - 17/09/2025
Actuaciones previas	1 día	07/08/2025 - 08/08/2025
Capitulo 01_Estudio geotécnico	1 día	07/08/2025 - 08/08/2025
Movimiento de tierras	2 días	08/08/2025 - 12/08/2025
Desbroce y limpieza del terreno.	1 día	08/08/2025 - 09/08/2025
Excavación de zanjas para ciones	1 día	11/08/2025 - 12/08/2025
Saneamiento	2 días	12/08/2025 - 14/08/2025
Canalón de PVC de sección c...	1 día	12/08/2025 - 13/08/2025
Bajante de PVC de Ø80 mm	1 día	13/08/2025 - 14/08/2025
Cimentación	4 días	14/08/2025 - 21/08/2025
Hormigón de limpieza.	1 día	14/08/2025 - 15/08/2025
Hormigón para armar en zapatas.	1 día	18/08/2025 - 19/08/2025
Hormigón para armar en vigas ...	1 día	19/08/2025 - 20/08/2025
Solera de hormigón armado H...	1 día	20/08/2025 - 21/08/2025
Estructuras	6 días	21/08/2025 - 29/08/2025
Placa de anclaje de acero, con...	1 día	21/08/2025 - 22/08/2025
Placa de anclaje de acero, con...	1 día	22/08/2025 - 23/08/2025
Placa de anclaje de acero, con...	1 día	25/08/2025 - 26/08/2025
Acero en pilares.	1 día	26/08/2025 - 27/08/2025
Acero en vigas.	1 día	27/08/2025 - 28/08/2025
Acero en correas metálicas.	1 día	28/08/2025 - 29/08/2025
Cerramientos	2 días	29/08/2025 - 02/09/2025
Paneles alveolares prefabrica...	1 día	29/08/2025 - 30/08/2025

Tabla 2. *Diagrama de Gant*

Anejo IX: Normativa de la explotación

Índice del Anejo IX: Normativa de la explotación

1. Introducción 2
2. Materias primas 2
2.1 Semillas 2
2.2 Fertilizantes 2
2.3 Fitosanitarios 3
3. Maquinaria agrícola 3
4. Medidas laborales de seguridad y salud 3
5. Normativa vigente de la PAC 4
5.1 Normativa Europea 4
5.2 Normativa Nacional 4

1. Introducción

En dicho anejo se recogerán el conjunto de especificaciones e instrucciones que van a determinar la forma de actuar durante la etapa de producción del proyecto para poder conseguir incrementar los rendimientos en producción y en consecuencia la rentabilidad de la explotación.
Es una ampliación a las reglamentaciones oficiales vigentes y el pliego de condiciones para ofrecer un manejo adecuado de la explotación . Si no se cumplen los objetivos por falta de cumplimiento de las normas , la responsabilidad no recaerá sobre el proyectista.

2. Materias primas

2.1 Semillas.

La semilla certificada comprada para la siembra debe cumplir unos requisitos exigidos a los productores quienes deben garantizar un porcentaje de pureza y poder germinativo para tener licencia de venta. Todos estos requisitos vienen recogidos en el Real Decreto 131/2012, de 14 de septiembre el cual exige:

- Una factura que confirme la información adjuntadas a las etiquetas y presentar unas firmas tanto del vendedor como del comprador.
- Envases cerrados con un precinto con número de identificación , deben disponer de una etiqueta visible que aparezca el nombre del producto, el porcentaje de pureza y poder germinativo.

2.2 Fertilizantes

Los fertilizantes seguirán la última normativa vigente que recoge el Real Decreto 840/2024, de 27 de agosto, que modifica al Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre.

- El producto debe ir correctamente envasado y etiquetado donde se identifica el tipo de producto de fertilizante, las cantidades de nutrientes y las normas de aplicación.
- Factura donde figura el peso total de la partida, la clase del envase y firma de conformidad entre el vendedor y el comprador.
- El manejo debe ser en función de las recomendaciones técnicas descritas en cada producto por su fabricante.
- Se recomienda el uso de un cuaderno de campo en la que especifica la información del plan de abonado donde se detalla la dosis de abono recomendada, el momento de aplicación, el tipo de abono, la forma de aplicación y la maquinaria de distribución.

2.3 Fitosanitarios

Para el uso de fitosanitarios, es fundamental seguir la normativa vigente recogida en el Real Decreto 92/2024, de 23 de enero, que establece las pautas para lograr un uso adecuado de dichos productos.

- Uso de envases precintados con su etiqueta correspondiente para una correcta conservación del producto. Tras su utilización se deben llevar a los puntos de recogida más cercano a la explotación después de haber sido enjuagados al menos tres veces.
- Etiqueta del producto utilizado la cual reúne sus características, número de registro, composición química, dosis recomendadas, pureza, las instrucciones necesarias para su manejo, posibles peligros asociados y el número del instituto toxicológico en caso de intoxicación.
- Factura donde figure todas las características del producto y firma de conformidad entre el vendedor y el comprador.
- Se deben reunir una serie de condiciones para poder manipular los productos, como poseer al menos del carnet de nivel básico. Asu vez para aplicarlos las condiciones climatológicas también deben ser favorables, no superando una velocidad del aire superior a 5 m/s.
- Almacenamiento de los productos fitosanitarios usando cuartos aislados del suelo y dedicados exclusivamente para este uso.

3. Maquinaria agrícola

La maquinaria agrícola la cual posee el promotor debe cumplir los requisitos establecidos Real Decreto 448/2020, de 10 de marzo. Normativa que regula la caracterización y registro de la maquinaria agrícola y se centra principalmente en el registro oficial de maquinaria agrícola (ROMA).

Los mantenimientos y reparaciones los realizará el promotor, exceptuando aquellos mantenimientos o averías que se requiera de mano de obra cualificada, en ese momento deberán ser transportadas hasta un taller cualificado o solicitar asistencia en la propia explotación.

El promotor dispondrá de todos los manuales oficiales de cada una de las máquinas, en caso de que no se especifique en los manuales se requerirá de ayuda a un profesional cualificado o del proveedor.

4. Medidas laborales de seguridad y salud

Todas las personas que trabajen en la obra deberán contar con una indumentaria de trabajo

acorde con la seguridad que requieran al trabajo que realicen. Por ejemplo botas de seguridad.
Se deberá disponer de un botiquín de primeros auxilios equipado con el material mínimo indispensable situado uno en cada vehículo y recinto cerrado. Tendrá una revisión periódica cada tres meses.
Cada máquina a mayores dispondrá de las medidas de seguridad que se contemplen en cada máquina estipulados en el reglamento de Seguridad de las Máquinas donde están descritas las normas y requisitos que garantizan el diseño, instalación y uso de la maquinaria.

5. Normativa vigente de la PAC

5.1 Normativa Europea

- Reglamento (UE) 2021/2115 del Parlamento Europeo y del Consejo de 2 de diciembre de 2021: Elabora los planes estratégicos nacionales, realizando un plan por país y se delega en los estados miembros la aplicación de la PAC.
- Reglamento (UE) 2021/2116 del Parlamento Europeo y del Consejo de 2 de diciembre de 2021: Se encarga de establecer el marco de gestión y control de la Política Agraria Común (PAC), mediante la gestión financiera, establece las directrices de cómo deben establecer las normas los estados miembros, garantiza su control y cumplimiento, simplifica administrativamente los tramites burocráticos y verifica la transparencia en el uso de los fondos de la PAC.
- Reglamento (UE) 2021/21172116 del Parlamento Europeo y del Consejo de 2 de diciembre de 2021: Se encarga de la organización común de mercados agrarios (OCM) para mejorar la transparencia del mercado.

5.2 Normativa Nacional

- Real Decreto 1046/2022, de 27 de diciembre de 2022: Establece de la gobernanza del plan estratégico de la Política Agraria Común (PAC) en España y regula la gestión de los fondos europeos agrícolas FEAGA y FEADER.
- Real Decreto 1047/2022, de 27 de diciembre de 2022: Regula el sistema de gestión y control de las intervenciones del Plan Estratégico y otras ayudas de la PAC.
- Real Decreto 1054/2022, de 27 de diciembre de 2022: Establece y regula el Sistema de Información de Explotaciones Agrícolas , Ganaderas y de la Producción Agraria (SIEX). Crea el registro Autonómico de Explotaciones Agrícolas (REA) e implementa el Cuaderno Digital de Explotaciones Agrícola (CUE).

- Real Decreto 1045/2022, de 27 de diciembre de 2022: Establece la normativa básica reguladora de la Ayuda Básica a la Renta para la Sostenibilidad (ABRS).
- Real Decreto 1048/2022, de 27 de diciembre de 2022: Regula la implantación en España de los pagos directos comunes establecidos en el plan estratégico de la Política Agraria Común (PAC).
- Real Decreto 1049/2022, de 27 de diciembre de 2022: Su objetivo principal es establecer las normas para la aplicación de la condicionalidad reforzada y de la condicionalidad social que deben cumplir las personas beneficiarias de las ayudas en el marco de la Política Agraria Común (PAC).
- Real Decreto 147/2023, de 28 de febrero de 2023: Determina la aplicación de penalizaciones en todas las intervenciones del Plan Estratégico Nacional de la Política Agraria Común (PAC).
- Real Decreto 855/2022, de 11 de octubre de 2022: Modifica el Real Decreto 532/2017 para adaptar las condiciones de reconocimiento y funcionamiento de las organizaciones productores de frutas y hortalizas a las recomendaciones de la Comisión Europea.
- Real Decreto 856/2022, de 11 de octubre de 2022 : Regula los fondos y programas operativos de las organizaciones de productores del sector de frutas y hortalizas.
- Real Decreto 47/2022, de 18 de enero de 2022 : Protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Real Decreto 992/2022, de 29 de noviembre de 2022: Modifica el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre que establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

Anejo X: Estudio de seguridad y salud

Índice del Anejo X: Estudio de seguridad y salud

1. **MEMORIA**
   - **1.1. Introducción**
     - 1.1.1. Justificación
     - 1.1.2. Objeto
     - 1.1.3. Contenido
     - 1.1.4. Ámbito de aplicación
     - 1.1.5. Variaciones
     - 1.1.6. Agentes intervinientes
   - **1.2. Datos identificativos de la obra**
     - 1.2.1. Datos generales
     - 1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra
     - 1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra
   - **1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno**
   - **1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra**
     - 1.4.1. Señalización de accesos
   - **1.5. Instalación eléctrica provisional de obra**
   - **1.6. Otras instalaciones provisionales de obra**
   - **1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores**
     - 1.7.1. Vestuarios
     - 1.7.2. Aseos
     - 1.7.3. Comedor
   - **1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios**
     - 1.8.1. Medios de auxilio en obra
     - 1.8.2. Medidas en caso de emergencia
     - 1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista
     - 1.8.4. Llamadas en caso de emergencia
   - **1.9. Instalación contra incendios**
     - 1.9.1. Cuadro eléctrico
     - 1.9.2. Zonas de almacenamiento
     - 1.9.3. Casetas de obra
   - **1.10. Señalización e iluminación de seguridad**
     - 1.10.1. Señalización
   - **1.11. Riesgos laborales**
     - 1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra
     - 1.11.2. Relación de riesgos evitables
     - 1.11.3. Relación de riesgos no evitables
   - **1.12. Trabajos que implican riesgos especiales**
   - **1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.**

2. **PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**
   - **2.1. Introducción**
   - **2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra**
     - 2.2.1. Y. Seguridad y salud
   - **2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades**
     - 2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas
     - 2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad
     - 2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución
     - 2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra
2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios
2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas
2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra
2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores
2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

2.4.1. Promotor de las obras
2.4.2. Contratista
2.4.3. Subcontratista
2.4.4. Trabajador autónomo
2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena
2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción
2.4.7. Proyectista
2.4.8. Dirección facultativa
2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución
2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

2.5.1. Estudio de seguridad y salud
2.5.2. Plan de seguridad y salud
2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud
2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo
2.5.5. Libro de incidencias
2.5.6. Libro de órdenes
2.5.7. Libro de subcontratación

2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

2.6.1. Mediciones y presupuestos
2.6.2. Certificaciones
2.6.3. Disposiciones Económicas

2.7. Condiciones técnicas

2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales
2.7.2. Medios de protección individual
2.7.3. Medios de protección colectiva

2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra
2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra
2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores
2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios
2.7.8. Instalación contra incendios
2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad
2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas
2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas
2.7.12. Exposición al ruido
2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

ANEJOS

1.1. Introducción

1.1.1. Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

1.1.2. Objeto

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

En el presente Estudio de seguridad y salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de seguridad y salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

1.1.3. Contenido

El Estudio de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de seguridad y salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de

Producido por una versión educativa de Tyrp

reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

Memoria

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

Pliego de condiciones particulares

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

Mediciones y Presupuesto

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

Anejos

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

Planos

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

1.1.4. Ámbito de aplicación

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

Producido por una versión educativa de CYPE

1.1.5. Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

1.1.6. Agentes intervinientes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	Diego Pérez Mateos
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	Diego pérez Mateos
Contratistas	
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	

Documento generado con versión educativa de CYPE

1.2. Datos identificativos de la obra

1.2.1. Datos generales

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto	Nave Autilla RFG
Emplazamiento	Palencia (Palencia)
Superficie de la parcela (m²)	20.000,00
Superficies de actuación (m²)	800,00
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	171.510,45€
Presupuesto del ESS	0,00€

1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 1.

1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 1 mes.

1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

1.4.1. Señalización de accesos

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

1.5. Instalación eléctrica provisional de obra

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

Producido por una versión educativa de CYPE

1.7.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

1.7.2. Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

Justificación: Se dispone de un aseo portail de polietileno. El cual no necesita acometidas de fontaneria solo una empresa que se encargue de su manutención mkentras dure la obra.

1.7.3. Comedor

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.8.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

El contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

Producido por una versión educativa de CYPE

1.8.2. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

Producido por una versión educativa de CYPE

1.8.4. Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.
112
Hospital Río Carrión (perteneciente al Complejo Asistencial Universitario de Palencia) Avenida Donantes de Sangre, s/n, 34005 Palencia (Castilla y León, España) 979 167 000
Tiempo estimado: 30 minutos

ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS	
Especificar despacio y con voz muy clara:	
1	¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra.
2	¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra.
3	¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO	
Ambulancias	**112**
Bomberos	**112**
Policía nacional	**112**
Policía local	**112**
Guardia civil	**112**
Mutua de accidentes de trabajo	

COMUNICACIÓN AL EQUIPO TÉCNICO		
Jefe de obra		
Responsable de seguridad de la empresa		
Coordinador de seguridad y salud		
Servicio de prevención de la obra		

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

1.9. Instalación contra incendios

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

Proyecto de Urbanización de una vivienda unifamiliar aislada y PE

1.9.1. Cuadro eléctrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO2 junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

1.9.2. Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Producido por una versión educativa de CYPE

Clase de fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO2
D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir

1.9.3. Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

1.10. Señalización e iluminación de seguridad

1.10.1. Señalización

Se señalizarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.

- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.

Producido por una versión educativa de CYPE

1.11. Riesgos laborales

1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra

Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque contra objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.
11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.

Producido por una versión educativa de CYPE

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosión.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.
25		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).

Producido por una versión educativa de CYPE

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.
31		Otros.	

Propiedad del formato y versión educativa de CYPE

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

1.11.2. Relación de riesgos evitables

A continuación se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

1.11.3. Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

1.12. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.

La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.

Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.

Producido por una versión educativa de CYPE

Trabajos: Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

Trabajos: Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores.

Trabajos: Aplicación de pinturas y barnices.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

Producido por una versión educativa de CYPE

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1. Introducción

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Nave Autilla RFG", situada en Palencia (Palencia), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

2.2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Producido por una versión educativa de CYPE

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Producido por una versión educativa de CYPE

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

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

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las

Producido por una versión educativa de CYPE

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

Modificado por:

Medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas

Real Decreto Ley 4/2023, de 11 de mayo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 12 de mayo de 2023

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

Producido por una versión educativa de CYPE

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

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

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

Producido por una versión educativa de CYPE

2.2.1.1. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

Real Decreto 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 18 de marzo de 2023

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Derogados los artículos 1, 2, 3.1, 7, 8, 9 y 10 y las disposiciones adicionales primera, octava y decimotercera por el R.D. 250/2025.

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinadas medidas de impulso de la evolución tecnológica de la televisión digital terrestre

Real Decreto 250/2025, de 25 de marzo, del Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública.

B.O.E.: 26 de marzo de 2025

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

Producido por una versión educativa de CYPE

Real Decreto 487/2022, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad.
B.O.E.: 22 de junio de 2022
Texto consolidado. Última modificación: 11 de enero de 2023

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro
Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
B.O.E.: 11 de enero de 2023

2.2.1.2. YS. Señalización provisional de obras

2.2.1.2.1. 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

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas

2.3.1.1. Servicio de Prevención

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.

- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

2.3.1.2. Delegado de Prevención

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2.3.1.3. Comité de Seguridad y Salud

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

2.3.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

2.3.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

2.3.1.6. Información a los trabajadores sobre el riesgo

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.

2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de

Producción con fines educativos. Versión para CYPE

ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada

Producido por una versión educativa de CYPE

información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurran varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.
- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.

Producido por una versión educativa de CYPE

- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

2.3.10.1. Normas generales

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Producido por la versión educativa de CYPE

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

2.3.10.2. Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

2.3.10.3. Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

2.3.10.4. Zonas de riesgo especial

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

2.3.10.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción

Producido por una versión educativa de CYPE

permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

2.3.10.6. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

Proyecto Fin de Grado. Una versión adaptativa de CYPE

2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

2.4.1. Promotor de las obras

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo estudio de seguridad y salud, a igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de seguridad y salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

2.4.2. Contratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrá de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Éste comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de

Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Propuesta alternativa de CYPE

2.4.3. Subcontratista

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

2.4.4. Trabajador autónomo

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

2.4.7. 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.

2.4.8. Dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.

Proyecto por una vivienda unifamiliar aislada con garaje y piscina en Cabanillas del Campo, Guadalajara

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

2.5.1. Estudio de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

2.5.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de seguridad y salud.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

2.5.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en

Producido por una versión educativa de CYPE

materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

2.5.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

2.5.7. Libro de 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.

A libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

2.6.1. Mediciones y presupuestos

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

2.6.2. Certificaciones

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones

Proyecto fin de grado en Arquitectura Técnica UPV

establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

2.6.3. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
  - Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
  - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

Producto por una versión educativa de CYPE

2.7. Condiciones técnicas

2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.
- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las

correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2. Medios de protección individual

2.7.2.1. Condiciones generales

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.
- Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.
- El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.
- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atendrán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Producido por una versión educativa de CYPE

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluídas en los anejos.

2.7.2.2. Control de entrega de los equipos

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.7.3. Medios de protección colectiva

Producido por una versión educativa de CYPE

2.7.3.1. Condiciones generales

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.
- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.
- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.
- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.
- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.3.2. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

2.7.3.3. Sistemas de control de accesos a la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra

2.7.4.1. Condiciones generales

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

2.7.4.2. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

2.7.4.3. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los

Propiedad de la versión educativa de CYPE

riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra

2.7.5.1. Instalación de agua potable y saneamiento

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

2.7.5.2. Almacenamiento y señalización de productos

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalizar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

Proyecto realizado por una versión educativa de CYPE

2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.

- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

2.7.8. Instalación contra incendios

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad

2.7.9.1. Señalización de la obra: normas generales

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

2.7.9.2. Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

2.7.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

2.7.9.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta

Producido por una versión educativa de TypeDesigner

luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

Proyecto por una vivienda unifamiliar aislada con PYPE

2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

2.7.12. Exposición al ruido

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

3.1. Presupuesto de ejecución material

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	**Ud**	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.	0,00	151,63	**0,00**
2	**Ud**	Alquiler de aseo portátil.	0,00	193,12	**0,00**
3	**Ud**	Alquiler de caseta prefabricada para comedor.	0,00	276,57	**0,00**
4	**Ud**	Cartel general indicativo de riesgos.	0,00	9,91	**0,00**
5	**Ud**	Señal de seguridad y salud en el trabajo, de prohibición.	0,00	4,91	**0,00**
6	**Ud**	Señal de seguridad y salud en el trabajo, de obligación.	0,00	4,91	**0,00**
7	**Ud**	Señal de seguridad y salud en el trabajo, de extinción.	0,00	5,46	**0,00**
8	**Ud**	Señal de seguridad y salud en el trabajo, de evacuación, salvamento y socorro.	0,00	5,46	**0,00**
		TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD:			**0,00**

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CERO EUROS

Producido por una versión educativa de CYPE

ANEJOS

FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

ÍNDICE

1. **INTRODUCCIÓN**

2. **MAQUINARIA**
   - 2.1. **Maquinaria en general**
   - 2.2. **Maquinaria móvil con conductor**
   - 2.3. **Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.**
   - 2.4. **Pala cargadora sobre neumáticos.**
   - 2.5. **Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.**
   - 2.6. **Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.**

3. **PEQUEÑA MAQUINARIA**
   - 3.1. **Atornillador.**
   - 3.2. **Cizalla.**
   - 3.3. **Cortadora manual de metal, de disco.**
   - 3.4. **Llave de impacto.**
   - 3.5. **Roedora.**
   - 3.6. **Taladro.**

4. **EQUIPOS AUXILIARES**
   - 4.1. **Canaleta para vertido del hormigón.**
   - 4.2. **Vibrador de hormigón, eléctrico.**
   - 4.3. **Escalera manual de apoyo.**
   - 4.4. **Escalera manual de tijera.**
   - 4.5. **Eslinga de cable de acero.**
   - 4.6. **Carretilla manual.**
   - 4.7. **Puntal metálico.**
   - 4.8. **Maquinillo.**
   - 4.9. **Andamio de borriquetas.**
   - 4.10. **Andamio de mechinales.**
   - 4.11. **Transpaleta.**

5. **HERRAMIENTAS MANUALES**
   - 5.1. **Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.**
   - 5.2. **Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.**
   - 5.3. **Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.**
   - 5.4. **Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.**
   - 5.5. **Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.**
   - 5.6. **Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.**

6. **OFICIOS PREVISTOS**
   - 6.1. **Mano de obra en general**
   - 6.2. **Construcción.**
   - 6.3. **Estructurista.**
   - 6.4. **Montador.**
   - 6.5. **Montador de cerramientos industriales.**
   - 6.6. **Montador de estructura metálica.**
   - 6.7. **Seguridad y Salud.**

Producido por una versión educativa de CYPE

7. UNIDADES DE OBRA

- **7.1. Excavación de zanjas para cimentaciones, con medios mecánicos.**
- **7.2. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.**
- **7.3. Hormigón fabricado en central, vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.**
- **7.4. Hormigón para armar en zapatas de cimentación fabricado en central, vertido desde camión.**
- **7.5. Hormigón para armar en vigas entre zapatas fabricado en central, vertido desde camión.**
- **7.6. Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.**
- **7.7. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.**
- **7.8. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.**
- **7.9. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.**
- **7.10. Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, fijados mecánicamente a una estructura portante o auxiliar.**
- **7.11. Lucernario de placas translúcidas, en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes.**

Producido por una versión educativa de CYPE

1. Introducción

- Se expone a continuación, en formato de ficha, una serie de procedimientos preventivos de obligado cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral.
- Del amplio conjunto de medios y protecciones, tanto individuales como colectivos, que según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud es necesario utilizar para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, las recomendaciones contenidas en las fichas, pretenden elegir entre las alternativas posibles, aquellas que constituyen un procedimiento adecuado para realizar los referidos trabajos.
- Todo ello con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a elaborar por el constructor o constructores que realicen los trabajos propios de la ejecución de la obra. En el Plan de Seguridad y Salud se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán las previsiones aquí contenidas, en función del propio sistema de ejecución de la obra que se vaya a emplear, y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que los constructores propongan como más adecuadas, con la debida justificación técnica, y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra manteniendo, en todo caso, los niveles de protección aquí previstos.
- Cada constructor realizará una evaluación de los riesgos previstos en estas fichas, basada en las actividades y oficios que realiza, calificando cada uno de ellos con la gravedad del daño que produciría si llegara a materializarse.
- Se han clasificado según:
  - Maquinaria
  - Andamiajes
  - Pequeña maquinaria
  - Equipos auxiliares
  - Herramientas manuales
  - Protecciones individuales (EPIs)
  - Protecciones colectivas
  - Oficios previstos
  - Unidades de obra
- **Advertencia importante**
- **Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación. No sustituyen ni eximen de la obligatoriedad que tiene el empresario de la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni de los deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.**

Producido por una versión educativa de CYPE

2. Maquinaria

- Se especifica en este apartado la relación de maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella con las condiciones técnicas y de uso que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas la identificación de los riesgos laborales que su utilización puede ocasionar, especificando las medidas preventivas y las protecciones individuales a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, todo ello con el fin de controlar y reducir, en la medida de lo posible, dichos riesgos no evitables.
- Para evitar ser reiterativos, se han agrupado aquellos aspectos que son comunes a todo tipo de maquinaria en la ficha de 'Maquinaria en general', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina a utilizar en esta obra, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- Aquellos otros que son comunes a todas las máquinas que necesitan un conductor para su funcionamiento, se han agrupado en la ficha de 'Maquinaria móvil con conductor', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina móvil con conductor a utilizar en esta obra, requisitos exigibles al conductor, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- Los trabajadores dispondrán de las instrucciones precisas sobre el uso de la maquinaria y las medidas de seguridad asociadas.
- **Advertencia importante**
- **Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.**

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

2.1. Maquinaria en general

MAQUINARIA EN GENERAL	

Requisitos exigibles a la máquina

- Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria.

Normas de uso de carácter general

- El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento.
- No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente.
- No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante.
- Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.

Normas de mantenimiento de carácter general

- Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos móviles.	▪ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
	Atrapamiento por objetos.	▪ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	▪ No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.
	Contacto térmico.	▪ Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.
	Exposición a agentes químicos.	▪ Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.

2.2. Maquinaria móvil con conductor

MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR	
Requisitos exigibles al vehículo ▪ Se verificará la validez de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) y se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos asociados a su utilización se encuentran en buen estado y situados en lugares visibles.	
Requisitos exigibles al conductor ▪ Cuando la máquina circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor tiene la autorización, dispone de la formación específica que fija la normativa vigente, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.	

Normas de uso de carácter general
▪ Antes de subir a la máquina:
  ▪ Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente.
  ▪ El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo.
  ▪ Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento.
▪ Antes de iniciar los trabajos:
  ▪ Se verificará la existencia de un extintor en la máquina.
  ▪ Se verificará que todos los mandos están en punto muerto.
  ▪ Se verificará que las indicaciones de los controles son normales.
  ▪ Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada para el conductor.
  ▪ Se asegurará la máxima visibilidad mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
  ▪ La cabina estará limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos en la zona de los mandos.
  ▪ Al arrancar, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de arranque.
  ▪ No se empezará a trabajar con la máquina antes de que el aceite alcance la temperatura normal de trabajo.	

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - El conductor utilizará el cinturón de seguridad.
  - Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
  - Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas.
  - Se circulará con la luz giratoria encendida.
  - Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento.
  - La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.
  - Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres.
  - El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes.
  - No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha.
  - No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente.
  - No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio.
  - En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta.
  - Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina.
- Al aparcar la máquina:
  - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.
  - Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
  - Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas.
  - No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos.
- En operaciones de transporte de la máquina:
  - Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados.
  - Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
  - Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto.

Normas de mantenimiento de carácter general

- Se comprobarán los niveles de aceite y de agua.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ▪ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano. ▪ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. ▪ No se transportarán personas. ▪ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.
	Pisadas sobre objetos.	▪ Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas.

Producido por una versión educativa de CYPE

	Choque contra objetos inmóviles.	▪ Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra. ▪ La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores.
	Atrapamiento por objetos.	▪ La maquinaria se estacionará con el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto muerto, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y bloqueada. ▪ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	▪ La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias. ▪ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros. ▪ No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta. ▪ Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación. ▪ Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta que las condiciones del terreno pueden haber cambiado y se comprobará el funcionamiento de los frenos. ▪ Si la visibilidad en el trabajo disminuye, por circunstancias meteorológicas adversas, por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará hasta que las condiciones mejoren.
	Contacto eléctrico.	▪ Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora. ▪ Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos. ▪ No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico. ▪ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. ▪ Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo. ▪ Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad. ▪ En caso de contacto de la máquina con un cable en tensión, el conductor no saldrá de la cabina si se encuentra dentro ni se acercará a la máquina si se encuentra fuera.

	Incendio.	▪ Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio. ▪ No se soldará ni se aplicará calor cerca del depósito de combustible y se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables
	Atropello con vehículos.	▪ Si el conductor no dispone de suficiente visibilidad, contará con la ayuda de un operario de señalización, con quien utilizará un código de comunicación conocido y predeterminado. ▪ Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina. ▪ No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento. ▪ Se respetarán las distancias de seguridad.
	Exposición a agentes físicos.	▪ La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones.

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3. Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.

mq01exn020b Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.	

Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - La máquina se moverá siempre con la cuchara recogida.
  - No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.
  - Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.
  - No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.
  - No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.
  - No se elevarán cargas que no estén bien sujetas.
  - No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
  - Durante los trabajos de excavación, se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.
  - Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- En operaciones de carga de camiones:
  - Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.
  - Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.
- Al aparcar la máquina:
  - La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

Producido por una versión educativa de CYPE

2.4. Pala cargadora sobre neumáticos.

mq01pan010a Pala cargadora sobre neumáticos.	

Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.
  - Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.
  - No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.
  - No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.
  - No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
  - Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- En operaciones de carga de camiones:
  - Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.
  - Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.
- Al aparcar la máquina:
  - La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

2.5. Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.

mq08sol010

Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.



Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
  - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.
  - Se verificará la existencia de válvulas antirretroceso.
  - El equipo se situará fuera de la zona de trabajo.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.
  - No se utilizará ropa con grasa u otras sustancias inflamables.
  - No se trabajará en lugares donde se estén realizando trabajos de desengrasado.
  - El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.
  - Se instalará un sistema de extracción adecuado, si es necesario.
  - Las botellas de gases se alejarán de posibles contactos eléctricos y de fuentes de calor y se protegerán del sol.
  - Se trabajará con la presión correcta.
  - Se utilizará un encendedor de chispa para encender el soplete.
  - Para encender el soplete, se abrirá primero la válvula de oxígeno y después la de acetileno.
  - Para apagar el soplete, se cerrará primero la válvula de acetileno y después la de oxígeno.
  - En la manipulación de las botellas, se evitará darles golpes y cogerlas por los grifos.
  - Las botellas en servicio estarán en posición vertical en sus soportes.
  - Las botellas se transportarán en posición vertical, atadas a sus soportes.
  - No se colgará nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.
  - No se consumirán totalmente las botellas, para mantener una pequeña sobrepresión en su interior.
  - Se evitará que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas o mangueras.
  - No se mezclarán las botellas llenas con las vacías.
  - No se mezclarán botellas con gases diferentes.
  - No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.
  - Se evitará el contacto con las piezas recién cortadas.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Al finalizar los trabajos, se limpiará la boquilla del soplete.
- Se evitará el contacto de la manguera con productos químicos o elementos cortantes o punzantes y, si existe deterioro en la misma, se procederá a su sustitución.
- Se reparará cualquier componente del equipo que se encuentre en mal estado.
- Se comprobará con regularidad la ausencia de fugas en las mangueras.
- No se utilizará el oxígeno para limpiar piezas ni para ventilar una estancia donde se trabaje con el equipo.
- Los manorreductores de las botellas de oxígeno se mantendrán limpios de grasa u otras sustancias inflamables.

- Las botellas se almacenarán en posición vertical, en lugares cubiertos y señalizados.
- Las revisiones periódicas serán realizadas por empresas autorizadas.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

2.6. Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.

mq08sol020 Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	

Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
  - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.
  - Se comprobará que los mangos de los portaelectrodos son de material aislante.
  - El equipo se situará fuera de la zona de trabajo.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
  - No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.
  - No se utilizará ropa con grasa u otras sustancias inflamables.
  - No se trabajará en lugares donde se estén realizando trabajos de desengrasado.
  - El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.
  - Se instalará un sistema de extracción adecuado, si es necesario.
  - La conexión a la red eléctrica se realizará con una manguera antihumedad.
  - La tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no será superior a 90 V en corriente alterna ni a 150 V en corriente continua.
  - No se cambiarán los electrodos sobre una superficie mojada.
  - No se enfriarán los electrodos sumergiéndolos en agua.
  - No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se almacenará en lugares cubiertos.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán previa desconexión de la red eléctrica.
- Se comprobará con regularidad el buen estado de los cables de alimentación y de las pinzas.
- Cuando no se utilice el equipo, se desconectará de la red eléctrica.
- Las revisiones periódicas serán realizadas por empresas autorizadas.

3. Pequeña maquinaria

- Se expone una relación detallada de la pequeña maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas: las normas de uso, la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.

- **Advertencia importante**
- **Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.**

Producido por una versión educativa de CYPE

3.1. Atornillador.

op00ato010 Atornillador.					

Normas de uso

- Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Exposición a sustancias nocivas.	▪ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

3.2. Cizalla.

op00ciz010 Cizalla.	

Normas de uso

- Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos.
- Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la cuchilla ni la pieza de trabajo.
- La pieza de trabajo se mantendrá sobre una plataforma estable, inmovilizada con mordazas u otros medios de sujeción prácticos.
- Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias.
- No se utilizará para cortar cables eléctricos, con objeto de evitar posibles descargas.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	▪ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ▪ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ▪ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	▪ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.

Producido por una versión educativa de CYPE

3.3. Cortadora manual de metal, de disco.

op00cor020 Cortadora manual de metal, de disco.		

Normas de uso

- Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos.
- Los discos de corte se colocarán correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.
- Se seleccionará el disco adecuado para el material que se vaya a cortar.
- Siempre se utilizará capucha de protección para el disco.
- Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	▪ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ▪ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ▪ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ▪ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto térmico.	▪ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.

	Contacto eléctrico.	▪ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ▪ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ▪ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	▪ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

3.4. Llave de impacto.

op00lla010 Llave de impacto.	

Normas de uso

- Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Exposición a sustancias nocivas.	▪ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Producido por una versión educativa de CYPE

3.5. Roedora.

op00roe010 Roedora.	

Normas de uso

- Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la cuchilla ni la pieza de trabajo.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	▪ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ▪ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ▪ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	▪ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

3.6. Taladro.

op00tal010 Taladro.		

Normas de uso

- Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias.
- Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos.
- Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la broca ni la pieza de trabajo.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	▪ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Exposición a sustancias nocivas.	▪ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Producido por una versión educativa de CYPE

4. Equipos auxiliares

- Se expone una relación detallada de los equipos auxiliares cuya utilización se ha previsto en esta obra. En cada una de estas fichas se incluyen las condiciones técnicas para su utilización, sus normas de instalación, uso y mantenimiento, la identificación de los riesgos durante su uso, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada uno de estos equipos, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.
- Los procedimientos de prevención que se exponen son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de los equipos, contenidos en el manual del fabricante.

- **Advertencia importante**
- **Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.**

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

4.1. Canaleta para vertido del hormigón.

au00auh020 Canaleta para vertido del hormigón.	

Normas de instalación

- Se colocarán cuñas en las ruedas traseras del camión para inmovilizarlo.

Normas de uso y mantenimiento

- El trabajador no se situará en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- El camión hormigonera no cambiará de posición mientras se vierte el hormigón.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Cuando sea imprescindible que el camión se acerque al borde de una zanja o de un talud durante el vertido del hormigón, se colocará un tope de seguridad.
	Atrapamiento por objetos.	▪ Cualquier cambio de posición del camión hormigonera se hará con la canaleta fija. ▪ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de despliegue de la canaleta, para evitar amputaciones durante el encaje de los módulos de prolongación de la canaleta.
	Atropello con vehículos.	▪ Se verificará la ausencia de personas detrás del camión hormigonera durante las maniobras de retroceso.

4.2. Vibrador de hormigón, eléctrico.

au00auh040 Vibrador de hormigón, eléctrico.	

Condiciones técnicas

- Se verificará que la longitud de la manguera es suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad.

Normas de instalación

- Se evitarán ángulos bruscos en los cambios de dirección de la manguera.

Normas de uso y mantenimiento

- No se trabajará en el interior de zanjas.
- La aguja se introducirá verticalmente en el hormigón en toda su longitud.
- Se intentará que la aguja no se enganche con las armaduras.
- La aguja no se forzará dentro del hormigón.
- El vibrado se realizará desde una posición estable.
- La aguja vibrante se mantendrá a una distancia mínima de 7 cm de los bordes de los encofrados.
- El vibrador no se utilizará para extender el hormigón horizontalmente.
- No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia.
- No se abandonará mientras esté en funcionamiento.
- Se sujetará con ambas manos.
- No se permitirá que el vibrador trabaje en el vacío.
- La aguja se retirará del hormigón lentamente.
- Nunca se desconectará la manguera bajo presión.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que la manguera y la aguja vibrante están correctamente fijadas.
	Contacto térmico.	▪ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará la aguja vibrante.

Producido por una versión educativa de CYPE

	Contacto eléctrico.	▪ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ▪ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra. ▪ El motor de la máquina no se mojará ni se manipulará con las manos mojadas.
	Exposición a agentes físicos.	▪ No se utilizará el vibrador de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

4.3. Escalera manual de apoyo.

00aux010 Escalera manual de apoyo.	

Condiciones técnicas

- Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro.
- No se utilizará para salvar alturas superiores a 5 m.
- El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes.
- La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante.

Normas de instalación

- En ningún caso se colocarán en zonas de paso.
- Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- Sobresaldrá 1 m del plano de apoyo.

Normas de uso y mantenimiento

- El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano.
- No se empalmarán escaleras o tramos de escalera para alcanzar un punto de mayor altura.
- No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente.
- El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros.
- No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales.
- Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. ▪ Se colocarán formando un ángulo de 75° con la superficie de apoyo. ▪ La escalera sobresaldrá al menos 1 m del punto de apoyo superior.
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.

	Caída de objetos por manipulación.	▪ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ▪ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	Choque contra objetos inmóviles.	▪ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

4.4. Escalera manual de tijera.

00aux020 Escalera manual de tijera.	

Condiciones técnicas

- Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro.
- El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes.
- La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante.
- La escalera incluirá tensores que impidan su apertura, tales como cadenas o cables.

Normas de instalación

- El ángulo de abertura será de 30° como máximo.
- El tensor quedará completamente estirado.
- En ningún caso se colocarán en zonas de paso.
- Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.

Normas de uso y mantenimiento

- El trabajador no se podrá situar con una pierna en cada lateral de la escalera.
- El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano.
- No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente.
- El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros.
- No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales.
- Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

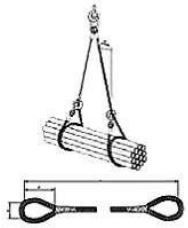
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco.
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Caída de objetos por manipulación.	▪ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.

	Caída de objetos desprendidos.	▪ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ▪ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	Choque contra objetos inmóviles.	▪ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

4.5. Eslinga de cable de acero.

00aux030 Eslinga de cable de acero.	

Condiciones técnicas

- Se calculará de forma que la eslinga soporte la carga de trabajo a la que estará sometida.
- La eslinga tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible.

Normas de instalación

- Se evitará que la eslinga apoye directamente sobre aristas vivas, para prevenir posibles daños o cortes en las eslingas, para lo cual se colocarán cantoneras de protección.
- Los diferentes ramales de la eslinga no deberán cruzarse en el gancho de elevación.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de la elevación definitiva de la carga, la eslinga deberá tensarse y elevarse 10 cm, para verificar su amarre y equilibrio.
- Tras cualquier incidente o siniestro, se cambiará la eslinga.
- Se comprobará diariamente el estado de la eslinga, para verificar la ausencia de oxidación, deformaciones permanentes, desgaste o grietas.
- La eslinga se engrasará con regularidad.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Las eslingas se sujetarán a guardacabos adecuados.
	Atrapamiento por objetos.	▪ Se retirarán las manos antes de poner en tensión la eslinga unida al gancho de la grúa.

4.6. Carretilla manual.

00aux040 Carretilla manual.	

Condiciones técnicas

- Se utilizarán únicamente ruedas de goma.

Normas de uso y mantenimiento

- No se transportarán personas.
- Se comprobará la presión del neumático.
- Se verificará la ausencia de cortes en el neumático.
- La carga quedará uniformemente distribuida en la carretilla.
- No se cargará la carretilla por encima de su carga máxima.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos inmóviles.	▪ Se conducirán a una velocidad adecuada. ▪ Se colocarán fuera de las zonas de paso.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

4.7. Puntal metálico.

00aux060 Puntal metálico.	

Condiciones técnicas

- No se utilizará un puntal en mal estado.

Normas de instalación

- Se colocará en posición vertical, siempre que sea posible.
- En caso de tener que colocarse inclinado, se calzará con cuñas de madera.

Normas de uso y mantenimiento

- El puntal no se extenderá hasta su altura máxima.
- Se acopiará de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ No se caminará sobre puntales depositados sobre el suelo.
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Antes de colocar las eslingas para levantar los puntales, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ▪ Se controlarán las operaciones de desmontaje de los puntales, para evitar la caída brusca y descontrolada de las sopandas.
	Choque contra objetos inmóviles.	▪ Se transportarán uno a uno, con el tubo interior inmovilizado.
	Atrapamiento por objetos.	▪ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de montaje, desmontaje y ajuste de los puntales, para evitar el atrapamiento de las manos por los husillos de nivelación.

Producido por una versión educativa de CYPE

4.8. Maquinillo.

00aux090 Maquinillo.	

Condiciones técnicas

- Dispondrá de marcado CE, de declaración de prestaciones y de manual de instrucciones.
- El maquinillo tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible.
- El maquinillo llevará limitador del recorrido de la carga, gancho con pestillo de seguridad y carcasas protectoras.
- No se utilizará un maquinillo en mal estado.

Normas de instalación

- Si el arriostramiento se realiza con puntales, los extremos de los mismos apoyarán en elementos de hormigón estructural, siempre que sea posible. En caso de apoyar en bovedillas, será necesario colocar tablas de madera, con las dimensiones previstas por el fabricante, para repartir el empuje de los puntales.
- Si se usa un trípode, las patas del mismo se anclarán atravesando el forjado con los pernos previstos por el fabricante, evitando la utilización de contrapesos.

Normas de uso y mantenimiento

- No se cargará el maquinillo por encima de su carga máxima.
- Se comprobará con regularidad el buen estado del maquinillo.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Los trabajadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Caída de objetos por desplome.	▪ Las operaciones de izado no se realizarán con movimientos bruscos, para evitar la caída del maquinillo. ▪ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas.
	Choque contra objetos inmóviles.	▪ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos.

	Atrapamiento por objetos.	▪ Se comprobará el buen funcionamiento de los cables y del tambor de enrollado.
	Contacto eléctrico.	▪ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ▪ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

4.9. Andamio de borriquetas.

00aux100 Andamio de borriquetas.	

Condiciones técnicas

- La altura de la plataforma de trabajo no superará los 3 m desde la superficie de apoyo.
- La plataforma de trabajo apoyará, como mínimo, sobre dos borriquetas y su ancho será, como mínimo, de 60 cm.
- Como plataforma de trabajo se utilizarán tablones de madera de, como mínimo, 7 cm de espesor.
- Las borriquetas no estarán separadas más de 2,5 m.
- Las borriquetas estarán formadas por una pieza horizontal que apoya sobre cuatro tornapuntas, colocadas en parejas y unidas entre sí mediante cadenas o cables que impidan su apertura.

Normas de instalación

- Se instalarán las borriquetas de modo que queden totalmente niveladas.
- La plataforma de trabajo se anclará a las borriquetas.

Normas de uso y mantenimiento

- El acceso a la plataforma se realizará mediante una escalera manual.
- El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma.
- Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ▪ La plataforma de trabajo no sobresaldrá de las borriquetas más de 20 cm. ▪ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ▪ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.

	Atrapamiento por objetos.	▪ Se comprobará el buen estado de los cables o de las cadenas que impiden la abertura de las borriquetas.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

4.10. Andamio de mechinales.

00aux105 Andamio de mechinales.	

Condiciones técnicas

- La altura de la plataforma de trabajo no superará los 5 m desde la superficie de apoyo.
- El ancho de la plataforma de trabajo será, como mínimo, de 60 cm, siendo recomendable para los trabajos de albañilería 1 m y para el resto de trabajos 80 cm.

Normas de instalación

- Los tablones que forman la plataforma de trabajo se sujetarán unos a otros y todos ellos a los travesaños.

Normas de uso y mantenimiento

- El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma.
- Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ▪ En caso de utilizar tablones de madera como plataforma de trabajo, éstos sobrepasarán en 10 cm como mínimo y en 20 cm como máximo el eje de apoyo. ▪ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ▪ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

4.11. Transpaleta.

00aux110 Transpaleta.	

Condiciones técnicas

- Se comprobará el buen funcionamiento del sistema de dirección y del sistema de elevación y descenso de la carga.

Normas de instalación

- Antes de elevar la carga, se comprobará que las dimensiones de los palets son adecuadas para la longitud de la horquilla de la transpaleta.
- Los brazos de la horquilla se introducirán hasta el fondo del palet.

Normas de uso y mantenimiento

- No se transportarán personas.
- La carga quedará uniformemente distribuida en la transpaleta.
- No se cargará la transpaleta por encima de su carga máxima.
- No se elevará la carga utilizando sólo un brazo de la horquilla, ni con los extremos de los brazos.
- Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.
- No se trabajará en pendientes superiores al 5%.
- Para transportar cargas de peso superior a 1500 kg, se utilizarán transpaletas con motor eléctrico.
- No se transportarán cargas que sobresalgan de las dimensiones del palet.
- No se circulará con la horquilla elevada al máximo llevando la transpaleta cargada.
- No se estacionará la transpaleta en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Se aparcará la transpaleta en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos inmóviles.	▪ Se conducirán a una velocidad adecuada. ▪ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos. ▪ Se colocarán fuera de las zonas de paso.

Producido por una versión educativa de CYPE

	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

Producido por una versión educativa de CYPE

5. Herramientas manuales

- Son equipos de trabajo utilizados de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.
- Se expone una relación detallada de las herramientas manuales cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo todas ellas las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de las fichas la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, especificando las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las herramientas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables.
- También se incluyen las normas de uso de estas herramientas y las protecciones individuales que los trabajadores deben utilizar durante su manejo.

- **Advertencia importante**
- **Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.**

Producido por una versión educativa de CYPE

5.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.

00hma010 Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.				

Normas de uso

- Los cinceles podrán ser manejados por un solo operario únicamente si son de pequeño tamaño. Los cinceles grandes serán sujetados con tenazas por un operario y golpeados por otro.
- Los cinceles se utilizarán con un ángulo de corte de 70°.
- Para golpear los cinceles se utilizarán martillos suficientemente pesados.
- Los martillos, macetas y piquetas no se utilizarán como palanca.
- El pomo del mango de martillos, macetas y piquetas no se utilizará para golpear.
- Se utilizarán martillos con mangos de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- La pieza a golpear se apoyará sobre una base sólida para evitar rebotes.
- Los martillos se sujetarán por el extremo del mango.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.

Producido por una versión educativa de CYPE

5.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.

00hma020 Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.									

Normas de uso

Los cuchillos se utilizarán de forma que el recorrido de corte sea en dirección contraria al cuerpo.

No se dejarán los cuchillos ni debajo de papeles o trapos ni entre otras herramientas.

Los cuchillos no se utilizarán como destornillador o palanca.

Los alicates no se utilizarán para soltar o apretar tuercas o tornillos.

No se colocarán los dedos entre los mangos de los alicates ni entre los de las tenazas.

Ni los alicates ni las tenazas se utilizarán para golpear piezas ni objetos.

Las tijeras no se utilizarán como punzón.

Las tenazas no se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas.

Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación de las tenazas.

No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.

Producido por una versión educativa de CYPE

5.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.

00hma030 Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.				

Normas de uso

- La pieza de trabajo no se sujetará con las manos.
- Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca.
- Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.

Producido por una versión educativa de CYPE

5.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.

00hma040 Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.					

Normas de uso

- La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes.
- Las espuertas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.

Producido por una versión educativa de CYPE

5.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.

00hma050 Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.				

Normas de uso

- Los flexómetros se enrollarán lentamente, para evitar cortes.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.

Producido por una versión educativa de CYPE

5.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.

00hma060 Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.				

Normas de uso

- La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes.
- Las espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizarán como palanca.
- El pomo del mango de espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizará para golpear.
- Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las láminas metálicas.
- Los labios de goma de los raspadores se sustituirán cuando estén rajados o desgastados.
- Al finalizar los trabajos, se limpiará la lámina metálica.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.

Producido por una versión educativa de CYPE

6. Oficios previstos

- Todo trabajador interviniente en esta obra estará sometido a una serie de riesgos comunes, no evitables, independientemente del oficio o puesto de trabajo a desempeñar. Estos riesgos, junto con las medidas preventivas a adoptar para minimizar sus efectos, se representan en la ficha 'Mano de obra en general'.
- A continuación se expone una relación de aquellos oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria, recogidos cada uno de ellos en una ficha en la que se señalan una serie de puntos específicos: identificación de las tareas a desarrollar; riesgos laborales no evitables, a los que con mayor frecuencia van a estar expuestos los trabajadores durante el desarrollo de su oficio o puesto de trabajo; medidas preventivas a adoptar y protecciones individuales a utilizar (EPIs), para minimizar sus efectos y conseguir un trabajo más seguro.
- **Advertencia importante**

De ningún modo estas fichas pretenden sustituir la obligación de la Formación Específica que debe garantizar el empresario al trabajador de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

6.1. Mano de obra en general

Mano de obra en general		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ En trabajos en alturas superiores a 5 m se utilizarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras. ▪ En caso de utilizar andamios, no serán andamios improvisados con elementos tales como bidones, cajas o bovedillas. ▪ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura. ▪ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, en las proximidades de los huecos exteriores. ▪ No se saltará de una plataforma de trabajo a otra.
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ▪ Las herramientas y el material necesarios para trabajar se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso. ▪ En las zonas de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado.
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ▪ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. ▪ Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en obra y se evitará la permanencia bajo plataformas de andamios. ▪ Nunca se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo.
	Pisadas sobre objetos.	▪ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos móviles.	▪ Los trabajadores permanecerán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas. ▪ Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras zonas de trabajo.

Producido por una versión educativa de CYPE

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán herramientas punzantes o cortantes ni en las manos ni en los bolsillos. ▪ Se utilizarán las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se transportarán utilizando medios mecánicos. ▪ Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de piezas pesadas. ▪ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo. ▪ Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos.
	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	▪ En los trabajos al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno. ▪ En los trabajos expuestos a temperaturas ambientales extremas, el trabajador se aplicará crema protectora, beberá agua con frecuencia y realizará las actividades más duras a primera hora de la mañana, para evitar el exceso de calor.
	Exposición a sustancias nocivas.	▪ No se trabajará en ningún recinto confinado sin buena ventilación. ▪ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de los productos.
	Incendio.	▪ Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio. ▪ No se fumará en la zona de trabajo.
	Atropello con vehículos.	▪ Los operarios no se situarán en las proximidades de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos.
	Exposición a agentes psicosociales.	▪ Se repartirán los trabajos por actividades afines. ▪ Se indicará la prioridad de las diferentes actividades, para evitar el solapamiento entre los trabajadores. ▪ Se evitarán las conductas competitivas entre trabajadores. ▪ Se informará a los trabajadores sobre el nivel de calidad del trabajo que han realizado. ▪ Se motivará al trabajador responsabilizándole de su tarea.
	Derivado de las exigencias del trabajo.	▪ No se prolongará excesivamente la jornada laboral, para evitar el estrés. ▪ Se planificarán los diferentes trabajos de la jornada, teniendo en cuenta una parte de la misma para posibles imprevistos. ▪ El trabajador no realizará actividades para las cuales no esté cualificado.

	Personal.	▪ Se incentivará la utilización de medidas de seguridad. ▪ Se informará a los trabajadores sobre los riesgos laborales que se pueden encontrar. ▪ Se informará sobre las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados. ▪ Se planificarán con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo. ▪ Se concienciará a los trabajadores sobre su responsabilidad en la seguridad de sus compañeros.
	Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	▪ Se verificará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores. ▪ La situación del material de primeros auxilios será estratégica para garantizar una prestación rápida y eficaz. ▪ El material de primeros auxilios será revisado periódicamente.

Producido por una versión educativa de CYPE

6.2. Construcción.

Construcción.

mo113



Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de movimiento de tierras, replanteo, nivelación de pendientes, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas, recalces, bases de pavimentación, pavimentos continuos de hormigón, preparación de superficies para revestir, enfoscados, reparaciones y obras de urbanización en el interior de la parcela.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma.
	Exposición a sustancias nocivas.	▪ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	▪ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. ▪ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

6.3. Estructurista.

Estructurista.

mo045
mo092



Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de puesta en obra del hormigón, que engloban las operaciones de vertido, compactación y curado del mismo.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ El vertido del hormigón, en losas y forjados, se realizará desde plataformas de trabajo colocadas sobre la armadura.
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se trabajará sobre plataformas con ruedas, sin comprobar la inmovilización de las mismas.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ No se acercará excesivamente la cara al hormigón durante la operación de vertido. ▪ El vertido del hormigón se realizará desde una altura inferior a 1,5 m.
	Exposición a sustancias nocivas.	▪ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	▪ Se evitará el contacto de la piel con el hormigón durante el vertido de éste.

6.4. Montador.

Montador.

mo011
mo080



Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje de diferentes elementos, tales como aspiradores, conductos flexibles y aberturas en sistemas de ventilación, toldos y persianas en sistemas de protección solar, y suelos técnicos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ En caso de tener que trabajar en una zona de paso, se deberá prever una zona alternativa para el paso del resto de trabajadores de la obra.
	Caída de objetos por desplome.	▪ Se vigilará la disposición de las sopandas y la verticalidad de los puntales utilizados, para evitar el desprendimiento de las placas recientemente colocadas en el techo.
	Caída de objetos desprendidos.	▪ No se arrojarán escombros desde altura, para evitar dañar a otros trabajadores situados en la zona de trabajo.
	Incendio.	▪ Los rollos de fibras vegetales se mantendrán alejados de los puntos en que se puedan producir chispas o llamas.

Producido por una versión educativa de CYPE

6.5. Montador de cerramientos industriales.

Montador de cerramientos industriales.

mo051
mo098



Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de preparación, montaje y mantenimiento de cerramientos de fachadas, de cubiertas de paneles metálicos de diferentes características y de cubiertas ligeras, utilizando técnicas de corte, remachado y soldadura.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

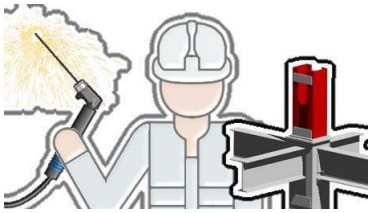
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ La utilización de plataformas elevadoras se realizará únicamente por parte de personas autorizadas y con formación específica en esta materia. ▪ Durante los trabajos a gran altura, el trabajador podrá estar alojado en el interior de una cesta colgada del gancho de la grúa, siempre que hayan sido instalados previamente dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas. ▪ En caso de ser necesario circular por la cubierta, se usarán pasarelas de circulación, para evitar pisar directamente sobre los paneles.
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se acumulará un número elevado de piezas sobre los andamios ni sobre las plataformas de trabajo, para evitar el vuelco o la caída de piezas. ▪ En la cubierta, los materiales se acopiarán sobre elementos resistentes, alejados de los bordes del forjado.
	Caída de objetos desprendidos.	▪ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, ya que compromete la estabilidad de los materiales transportados.
	Atrapamiento por objetos.	▪ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.
	Exposición a sustancias nocivas.	▪ Se evitará el contacto de la piel con las siliconas, las resinas y los productos especiales.

Producido por una versión educativa de CYPE

6.6. Montador de estructura metálica.

Montador de estructura metálica.

mo047
mo094



Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de preparación, aplomado y montaje de perfiles, chapas, placas y otros elementos metálicos para la construcción de estructuras metálicas mediante uniones soldadas o atornilladas.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	▪ Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de los elementos estructurales fijados provisionalmente.
	Choque contra objetos inmóviles.	▪ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los perfiles metálicos.
	Sobreesfuerzo.	▪ Para el atornillado de las piezas metálicas se utilizará atornillador eléctrico.
	Contacto térmico.	▪ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. ▪ El trabajador no llevará en los bolsillos elementos inflamables, tales como cerillas o mecheros, durante los trabajos de soldadura.
	Incendio.	▪ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. ▪ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	▪ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.

Producido por una versión educativa de CYPE

6.7. Seguridad y Salud.

Seguridad y Salud. mo120	

Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje y desmontaje de los sistemas de protección colectiva, de las instalaciones provisionales de higiene y bienestar, de la señalización provisional de obras y de los andamios, y formación en materia de seguridad y salud.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Se evitarán tropiezos y enganches con las redes de seguridad durante su montaje. ▪ Los escombros no se acopiarán sobre los andamios ni sobre las plataformas de trabajo.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ Se evitará apilar un número excesivo de barandillas.
	Sobreesfuerzo.	▪ Los elementos que por su peso lo requieran se montarán o desmontarán con ayuda de poleas o aparatos elevadores.

Producido por una versión educativa de CYPE

7. Unidades de obra

- A continuación se expone una relación, ordenada por capítulos, de cada una de las unidades de obra, en las que se analizan los riesgos laborales no evitables que no hemos podido eliminar, y que aparecen en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, describiéndose para cada una de ellas las medidas preventivas a adoptar y los sistemas de señalización y protección colectiva a utilizar para poder controlar los riesgos o reducirlos a un nivel aceptable, en caso de materializarse el accidente.
- A su vez, cada una de estas fichas recoge, a modo de resumen, la relación de maquinaria, andamiaje, pequeña maquinaria, equipo auxiliar y protección colectiva utilizados durante el desarrollo de los trabajos, y los oficios intervinientes, con indicación de la ficha correspondiente a cada uno de ellos.
- Los riesgos inherentes al uso de todos estos equipos (maquinaria, andamiajes, etc.) son los descritos en las fichas correspondientes, debiéndose tener en cuenta las medidas de prevención y protección que en ellas se indican, en todas las fases en las que se utilicen estos equipos. De este modo se pretende evitar repetir, en distintas fases, los mismos equipos con sus riesgos, puesto que los riesgos asociados a ellos ya han quedado reflejados con carácter general para su uso durante toda la obra en las fichas correspondientes.

Advertencia importante

Esta exhaustiva identificación de riesgos no se puede considerar una evaluación de riesgos ni una planificación de la prevención, simplemente representa una información que se pretende sea de gran utilidad para la posterior elaboración de los correspondientes Planes de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, documentos en los que se evaluarán, por parte de la empresa, las circunstancias reales de cada uno de los puestos de trabajo en función de los medios de los que se disponga.

El Plan de Seguridad y Salud es el documento que, en construcción, contiene la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, siendo esencial para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el ESS, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos en el ESS.

Producido por una versión educativa de CYPE

7.1. Excavación de zanjas para cimentaciones, con medios mecánicos.

ADE010	Excavación de zanjas para cimentaciones, con medios mecánicos.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	MAQUINARIA	– Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. – Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. – Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. – Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. – Carga a camión de los materiales excavados.
mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.	

Producido por una versión educativa de CYPE

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Se señalizará el borde de la excavación.	– YSM005
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ El interior de la excavación se mantendrá limpio.	

Fase de ejecución		Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno.	
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles.	
	Atropello con vehículos.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	

Fase de ejecución		Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Pisadas sobre objetos.	▪ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.	

Fase de ejecución		Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Para pasar sobre una excavación abierta, no se saltará de un lado a otro de la misma.	– YCB040
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.	

Fase de ejecución		Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	▪ Se contará con la ayuda de otro operario en el exterior de la excavación que, en caso de emergencia, avisará al resto de trabajadores. ▪ Se colocarán escaleras de mano a lo largo del perímetro de la excavación, con una separación entre ellas no superior a 15 m.	

Fase de ejecución		Carga a camión de los materiales excavados.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.	

Producido por una versión educativa de CYPE

7.2. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.

ADL005	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– Replanteo en el terreno. – Remoción mecánica de los materiales de desbroce. – Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. – Carga a camión.
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos.	

Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Replanteo en el terreno.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno.	– YSM010
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles.	– YSM010
	Atropello con vehículos.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	– YSM005
	Afección causada por seres vivos.	▪ Si se observara la presencia de insectos o roedores, se procederá a la desinsectación o desratización de la zona, mediante la aplicación de productos adecuados por parte de personas con la formación necesaria para ello.	

Fase de ejecución		Remoción mecánica de los materiales de desbroce.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a agentes químicos.	▪ La zona de trabajo se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo.	

Fase de ejecución		Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Atropello con vehículos.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	– YSM005

Fase de ejecución		Carga a camión.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.	

7.3. Hormigón fabricado en central, vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.

CHH005	Hormigón fabricado en central, vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Replanteo. – Colocación de toques y/o formación de maestras. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase del hormigón.
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.	

Producido por una versión educativa de CYPE

7.4. Hormigón para armar en zapatas de cimentación fabricado en central, vertido desde camión.

CHH035	Hormigón para armar en zapatas de cimentación fabricado en central, vertido desde camión.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Vertido y compactación del hormigón. – Curado del hormigón.
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones.	

Producido por una versión educativa de CYPE

7.5. Hormigón para armar en vigas entre zapatas fabricado en central, vertido desde camión.

CHH045	Hormigón para armar en vigas entre zapatas fabricado en central, vertido desde camión.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** – Vertido y compactación del hormigón. – Curado del hormigón.
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones.	

Producido por una versión educativa de CYPE

7.6. Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

EAS006 **EAS006b** **EAS006c**	Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional de la placa. – Aplomado y nivelación. – Relleno con mortero. – Aplicación de la protección anticorrosiva.
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	

Fase de ejecución		Relleno con mortero.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	▪ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	

7.7. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

EAS010	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– 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 soldadas.
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00lla010	Llave de impacto.	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	

Producido por una versión educativa de CYPE

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados.	– YCL152

Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional del pilar.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ No se trepará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos.	
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. ▪ Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva.	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura.	
	Atrapamiento por objetos.	▪ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.	
	Caída de objetos por desplome.	▪ Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante codales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional.	
	Sobreesfuerzo.	▪ La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios.	

Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado.	

Fase de ejecución		Ejecución de las uniones soldadas.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior.	
	Contacto térmico.	▪ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. ▪ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes.	– YCT040
	Incendio.	▪ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes.	– YCT040

Producido por una versión educativa de CYPE

7.8. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

EAT030	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	– Replanteo de las correas sobre las cerchas. – Presentación de las correas sobre las cerchas. – Aplomado y nivelación definitivos. – Ejecución de las uniones soldadas.
mq08sol010	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	

Producido por una versión educativa de CYPE

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados.	– YCL152

Fase de ejecución		Presentación de las correas sobre las cerchas.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. ▪ Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva.	
	Atrapamiento por objetos.	▪ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.	
	Sobreesfuerzo.	▪ La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios.	

Fase de ejecución		Ejecución de las uniones soldadas.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior.	
	Contacto térmico.	▪ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. ▪ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes.	– YCT040
	Incendio.	▪ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes.	– YCT040

7.9. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

EAV010	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	MAQUINARIA	– Limpieza y preparación del plano de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional de la viga. – Aplomado y nivelación. – Ejecución de las uniones soldadas.
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	

Producido por una versión educativa de CYPE

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados.	– YCL152

Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional de la viga.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ No se trepará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. ▪ El trabajador no caminará por las vigas cuando éstas estén suspendidas por la grúa.	
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. ▪ Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva.	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura.	
	Atrapamiento por objetos.	▪ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.	
	Caída de objetos por desplome.	▪ Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante codales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional.	
	Sobreesfuerzo.	▪ La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios.	

Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado.	

Fase de ejecución		Ejecución de las uniones soldadas.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior.	
	Contacto térmico.	▪ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. ▪ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes.	– YCT040
	Incendio.	▪ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes.	– YCT040

7.10. Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, fijados mecánicamente a una estructura portante o auxiliar.

FLA030	Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, fijados mecánicamente a una estructura portante o auxiliar.

Producido por una versión educativa de CYPE

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	– Replanteo de los paneles. – Corte, preparación y colocación de los paneles. – Sellado de juntas. – Fijación mecánica de los paneles.
op00ciz010	Cizalla.	
op00roe010	Roedora.	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

Producido por una versión educativa de CYPE

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	▪ Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.	– YSB050

Fase de ejecución		Corte, preparación y colocación de los paneles.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

Fase de ejecución		Fijación mecánica de los paneles.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Se dispondrá una pasarela de circulación escalonada que absorba de manera segura la pendiente que se haya de salvar.	– YCN020
	Caída de objetos por desplome.	▪ Los tablones de reparto se acopiarán con cuñas que absorban la pendiente.	

7.11. Lucernario de placas translúcidas, en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes.

QLL020	Lucernario de placas translúcidas, en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		– Colocación y fijación de las placas. – Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. – Sellado elástico de juntas.

Producido por una versión educativa de CYPE

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. ▪ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. ▪ Se dispondrá de los sistemas de protección de huecos horizontales necesarios.	– YCL160 – YCH020
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.	
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Las piezas se transportarán suspendidas de dos puntos mediante eslingas.	

Fase de ejecución		Colocación y fijación de las placas.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Sobreesfuerzo.	▪ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo.	

Anejo XI: Gestión de residuos

Índice del Anejo XI: Estudio geotécnico

1. **CONTENIDO DEL DOCUMENTO** 3

2. **AGENTES INTERVINIENTES** 3
   - **2.1. Identificación** 3
     - 2.1.1. Productor de residuos (promotor) 3
     - 2.1.2. Poseedor de residuos (constructor) 4
     - 2.1.3. Gestor de residuos 4
   - **2.2. Obligaciones** 4
     - 2.2.1. Productor de residuos (promotor) 4
     - 2.2.2. Poseedor de residuos (constructor) 5
     - 2.2.3. Gestor de residuos 6

3. **NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE** 7

4. **IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA** 8

5. **ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA** 9

6. **MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO** 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** 17

11. **DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA** 17

12. **PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN** 18

13. **DOCUMENTOS ADJUNTOS AL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN** 19

Producido por una versión educativa de CYPE

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

Producido por una versión educativa de CYPE

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Nave Autilla RFG, situado en .
Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	
Proyectista	
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 167.752,15€.

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)

El productor inicial de residuos está obligado a asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, de conformidad con los principios establecidos en los artículos 7 y 8. de la Ley 7/2022. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:

a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.

b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.

c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

Dichas obligaciones deberán acreditarse documentalmente.

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Producido por una versión educativa de CYPE

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Asimismo, está obligado a suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto en el artículo 23.5.c. de la Ley 7/2022. Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En las obras de demolición, deberán retirarse los residuos, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.

La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, garantizando la retirada de, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales, se clasificarán de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

En su caso, se dispondrá de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo no concluirá hasta que quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor

2.2.2. 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.

Producido por una versión educativa de CYPE

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 "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

Producido por Cuna Versión educativa de CYPE

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

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 estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Completada por:

Criterios para determinar cuándo los residuos termoplásticos sometidos a tratamientos mecánicos y destinados a la fabricación de productos plásticos dejan de ser residuo con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Orden TED/646/2023, de 9 de junio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 22 de junio de 2023

Real Decreto de envases y residuos de envases

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 28 de diciembre de 2022

Ley de Urbanismo de Castilla y León

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León"

Decreto 11/2014, de 20 de marzo, de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 24 de marzo de 2014

Producido por una versión educativa de CYPE

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

> *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:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétrea
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

Producido por una versión educativa de CYPE

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:

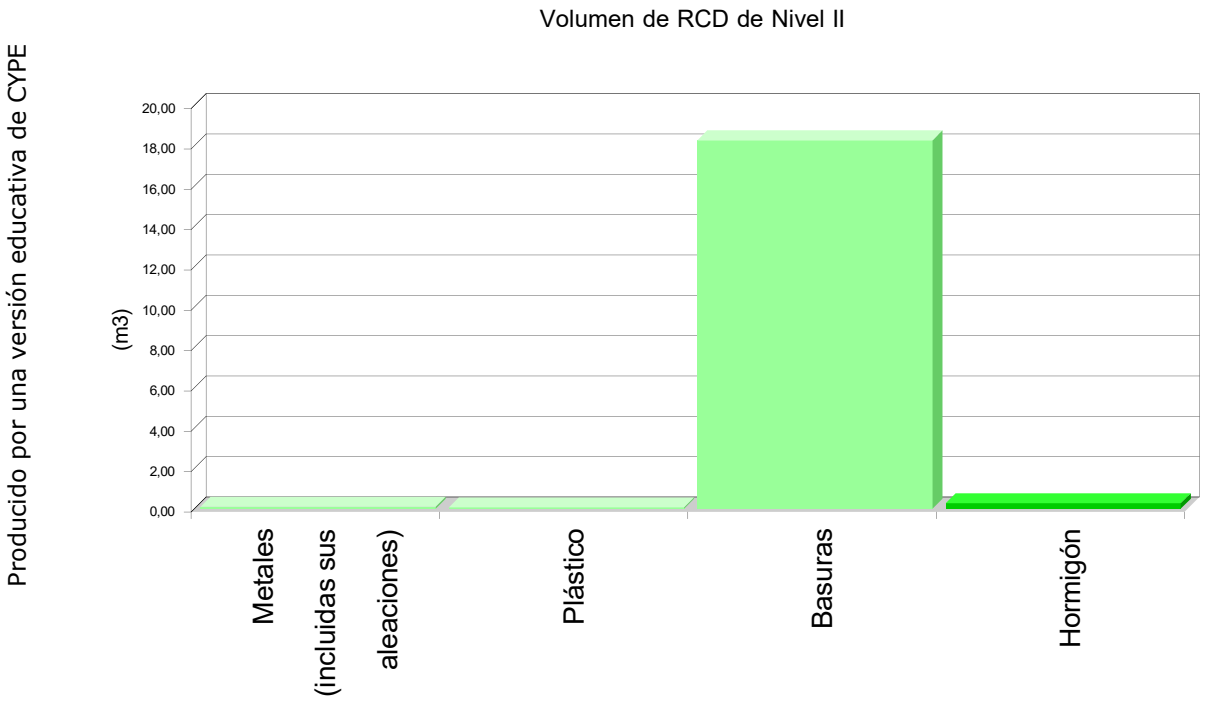
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,43	1.130,051	792,791
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,002	0,003
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,197	0,094
7 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,039	0,065
8 Basuras				
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	0,004	0,003
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	13,700	9,133
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	13,700	9,133
RCD de naturaleza pétrea				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,406	0,271

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	1.130,051	792,791
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétrea		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,000	0,000
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,199	0,097

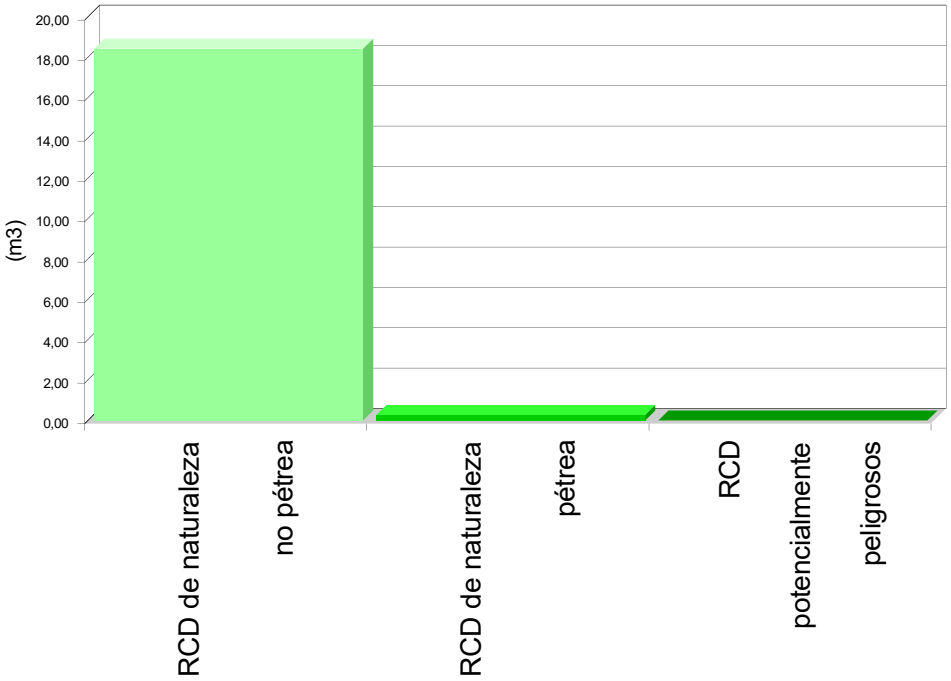
Presupuesto y Producción Industrializada de CYPE

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m^3)
4 Papel y cartón	0,000	0,000
5 Plástico	0,039	0,065
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	27,404	18,269
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	0,406	0,271
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000

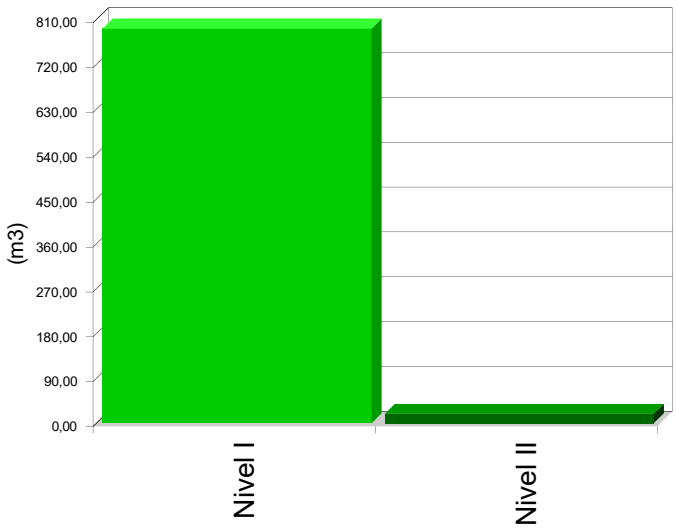


Producido por una versión educativa de CYPE

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 pétrea (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.

Producido por una versión educativa de CYPE

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Documento generado por una versión educativa de CYPE

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	1.130,051	792,791
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétrea					
1 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,003
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,197	0,094
2 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,039	0,065
3 Basuras					

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
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	0,004	0,003
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	13,700	9,133
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	13,700	9,133
RCD de naturaleza pétrea					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,406	0,271

Notas:
- *RCD: Residuos de construcción y demolición*
- *RSU: Residuos sólidos urbanos*
- *RNPs: Residuos no peligrosos*
- *RPs: Residuos peligrosos*

Producido por una versión educativa de CYPE

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 de residuos para el total de la obra supere las cantidades expresadas en la siguiente tabla:

TIPO DE RESIDUO		TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	Separación obligatoria en obra y entrega a Gestor Autorizado
Fracciones minerales	Hormigón LER 17 01 01	0,41	> 80	NO OBLIGATORIA
	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos LER 17 01 02, LER 17 01 03	0,00	> 40	NO OBLIGATORIA
	Piedra LER 17 05 04	0,00	---	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones) LER 17 04		0,20	---	OBLIGATORIA
Madera LER 17 02 01		0,00	---	OBLIGATORIA
Plástico LER 17 02 03		0,04	---	OBLIGATORIA
Vidrio LER 17 02 02		0,00	---	OBLIGATORIA
Yeso LER 17 08 02		0,00	---	OBLIGATORIA
Papel y cartón LER 15 01 01		0,00	> 0,50	NO OBLIGATORIA

Cuando el peso estimado de la fracción de hormigón o de la fracción de ladrillos/tejas/cerámicos/azulejos supere los umbrales de la tabla anterior, dichas fracciones deberán separarse de las fracciones minerales.

En aquellos casos en que sea obligatoria la clasificación en obra de las fracciones de los residuos de construcción y demolición, se acreditará documentalmente esta obligación mediante la entrega a los gestores autorizados con el fin de solicitar la devolución de la garantía correspondiente.

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.

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

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: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.

- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Producido por una versión educativa de CYPE

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	**167.752,15€**

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	1.130,051	792,791	4,00		
Total Nivel I				3.171,164[1]	1,89
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétrea	0,406	0,271	10,00		
RCD de naturaleza no pétrea	27,642	18,431	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,000	0,000	10,00		
Total Nivel II	28,048	18,702		335,50[2]	0,20
Total				3.506,67	2,09

Notas:
[1] Entre 150,00€ 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.	251,63	0,15

TOTAL:	**3.758,30€**	**2,24**

12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.

- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.

- Los contenedores para residuos urbanos.

- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.

- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.

- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.

- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Proyecto elaborado con la versión de CYPE

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

En

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Producido por una versión educativa de CYPE

13. DOCUMENTOS ADJUNTOS AL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Anejo XII: Estudio de impacto ambiental

Índice del Anejo XII: Estudio de impacto ambiental

1. Descripción de la explotación 2
2. Antecedentes 2
3. Factores ambientales 2
3.1 Medio abiótico 2
3.1.1 Agua 2
3.1.2 Suelo 3
3.1.3 Edafología 3
3.1.4 Clima 3
3.1.5 Atmósfera 3
3.2 Medio biótico 4
3.2.1 Fauna 4
3.2.2 Flora 4
3.3 Factor perceptual 4
4. Identificación y evaluación de impactos 5
4.1 Identificación 5
4.1.1 Construcción de la nave 5
4.1.1 Desarrollo del cultivo 5
4.2 Evaluación de la matriz de impactos 6
5. Medidas preventivas 7

1. Descripción de la explotación

En este anejo se lleva a cabo una valoración detallada de la carga ambiental asociada al proyecto, identificando los factores que originan impactos y definiendo las actuaciones necesarias para reducir su incidencia en el entorno.

2. Antecedentes

La actuación proyectada comprende la construcción de una nave agrícola de planta rectangular cuyas dimensiones son 20 × 40 m, resultando una superficie total de 800 m². La estructura portante consiste en nueve pórticos que conforman un espacio diáfano. El cerramiento perimetral hasta una altura de 2,5 metros se ejecutará con paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, mientras que el resto de cerramiento, incluida la cubierta, se resuelve mediante panel tipo sándwich. La nave incorpora una puerta corredera central en uno de los laterales, de 6 × 6 m, fabricada con dos láminas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, rellenas interiormente con material aislante de poliuretano.

3. Factores ambientales

Los factores ambientales condicionan el desarrollo de los cultivos y se clasifican en tres categorías: factores abióticos, factores bióticos y factores perceptuales.

3.1 Medio abiótico

Integrado por los componentes inertes de la biosfera, entre los que se encuentran el agua, el suelo, la edafología, el clima y la atmósfera.

3.1.1 Agua

El recurso hídrico constituye un elemento esencial, dado que se trata de parcelas de secano. Resulta prioritario evitar su contaminación por aportes de fertilizantes minerales, herbicidas o fungicidas. El exceso de agua puede inducir procesos erosivos en terrenos con pendiente, dificultar la realización de labores o provocar anoxia radicular en los cultivos.

3.1.2 Suelo

El sustrato edáfico es predominantemente calizo, formado por acumulaciones de sedimentos en cuencas endorreicas durante los periodos Mesozoico y Cenozoico, en los que se depositaron restos carbonatados de moluscos marinos, generando materiales con alto contenido en carbonato cálcico.

3.1.3 Edafología

La naturaleza caliza del terreno determina un carácter alcalino, con valores de pH comprendidos entre 8 y 8,5.
La conductividad eléctrica se encuentra en rangos normales, presenta cierta proporción de caliza activa y contenidos moderados en potasio y fósforo. Estas condiciones limitan la actividad biológica del suelo, lo que hace necesaria una fertilización adecuada que compense su baja fertilidad natural.

3.1.4 Clima

El clima es de tipo mediterráneo continental, con marcadas diferencias estacionales. En los últimos 30 años se han registrado temperaturas extremas comprendidas entre -6 ℃ y 36,7 ℃.
El periodo libre de heladas más seguro se extiende aproximadamente entre el 7 de mayo y el 5 de octubre. La pluviometría anual media alcanza los 600 mm, con distribución desigual a lo largo del año.

3.1.5 Atmósfera

La calidad atmosférica del emplazamiento no presenta riesgos significativos de contaminación, dado que no existen núcleos urbanos o instalaciones industriales de gran envergadura en las proximidades. Las emisiones derivadas de la maquinaria agrícola se ven compensadas por la capacidad de absorción de dióxido de carbono de los cultivos.

3.2 Medio biótico

Formado por todos los seres vivos que forman la biosfera. Lo componen la flora y la fauna.

3.2.1 Fauna

Entre la fauna existente destacan diversas especies:

- Aves: milano real (*Milvus milvus*), águila ratonera (*Buteo buteo*), paloma torcaz (*Columba palumbus*).
- Mamíferos: corzo (*Capreolus capreolus*), liebre (*Lepus europaeus*), perdiz (*Perdix perdix*), zorro (*Vulpes vulpes*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

3.2.2 Flora

La vegetación potencial corresponde al bosque mediterráneo, compuesto principalmente por encinas, quejigos y pinos. La mayor parte de estas formaciones fueron roturadas para su transformación en tierras agrícolas, persistiendo restos en linderos, laderas y superficies marginales.

3.3 Factor perceptual

Hace referencia a la percepción del paisaje. La ubicación en un entorno agrícola consolidado asegura que la implantación de cultivos y la utilización de maquinaria sean compatibles visual y funcionalmente con el paisaje circundante. Asimismo, se garantiza el cumplimiento de los límites normativos de emisiones acústicas, sin generar molestias significativas a la fauna ni a los habitantes de los núcleos poblacionales cercanos.

4. Identificación y evaluación de impactos

4.1 Identificación

En base a los trabajos que se quieren realizar se van a separar en dos bloques, la construcción de la nave y en el trabajo de la tierra para el desarrollo de un cultivo.

4.1.1 Construcción de la nave

- **Movimiento de tierras**: Modifica la estructura edáfica, pudiendo producir pérdidas accidentales de fluidos contaminantes procedentes de la maquinaria. La compactación inadecuada puede afectar a la estabilidad futura del terreno.

- **Desbroce del terreno**: Supone la eliminación de la vegetación y la alteración de la fauna asociada, con riesgo añadido de vertido de aceites y combustibles.

- **Transporte de materiales**: Implica emisiones de contaminantes atmosféricos y generación de ruido derivada del tránsito de vehículos pesados.

- **Hormigonado**: Introduce materiales ajenos al suelo original, alterando su morfología y con riesgo de vertidos no controlados de hormigón.

- **Generación de residuos**: Todos los procesos constructivos generan residuos de diversa tipología y peligrosidad, que deben ser segregados y gestionados de forma adecuada.

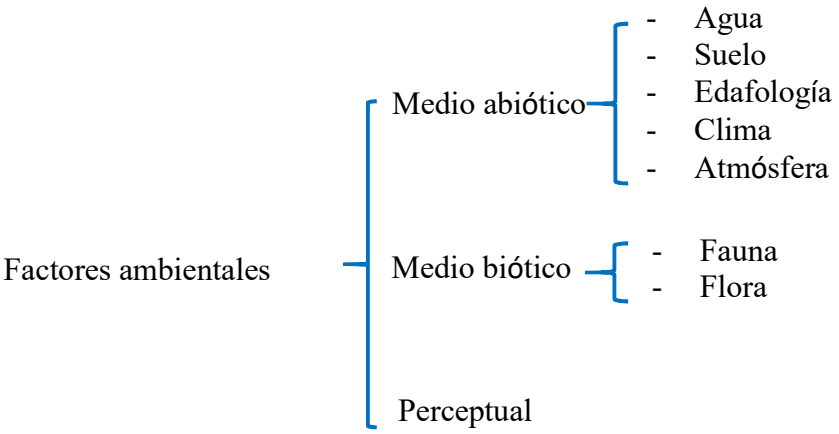
4.1.1 Desarrollo del cultivo

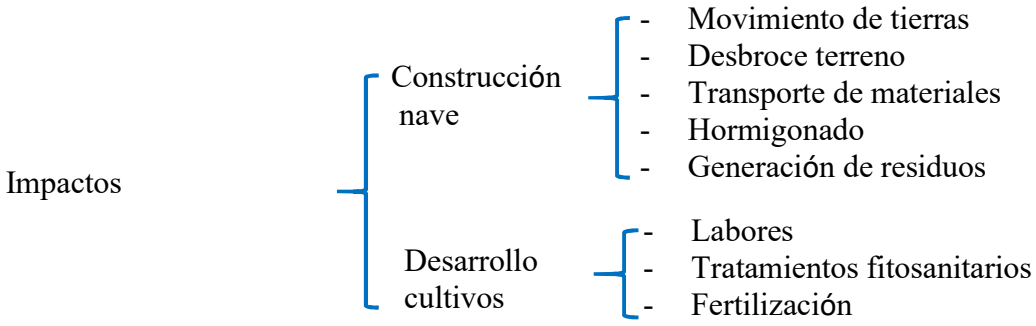
- **Labores agrícolas**: Se aplican técnicas de laboreo mínimo para reducir el riesgo de erosión, compensando el uso mecánico frente a la dependencia de tratamientos químicos.
- **Tratamientos fitosanitarios**: Se prevé la aplicación controlada de herbicidas y fungicidas. Un manejo racional, conforme a dosis y protocolos, no debe suponer impactos ambientales relevantes.
- **Fertilización**: La incorporación de nutrientes esenciales es indispensable para optimizar la productividad. Una fertilización racional y ajustada a las

necesidades agronómicas minimiza riesgos de contaminación.

4.2 Evaluación de la matriz de impactos

Todos los impactos anteriores se van a evaluar en función de las consecuencias que producen en los diferentes factores ambientales.





Leyenda: Grave

Medio

Leve



Medio abiótico	Agua								
	Suelo								
	Edafología								
	Clima								
	Atmósfera								
Medio biótico	Fauna								
	Flora								
Perceptual									
		Mov.Tierras	Desbroce terreno	Transporte de materiales	Hormigonado	Generación de residuos	Labores	Tratamiento fitosanitario	Fertilización
		Construcción nave					Desarrollo cultivos		
		Impactos							

***Tabla 1** . Matriz de impactos*

5. Medidas preventivas

Para contribuir a reducir los factores ambientales que más les afectan los impactos, se definirán a continuación diferentes protocolos de actuación para minimizar los daños ocasionados.

Construcción de la nave

- El movimiento de tierras constituye una operación imprescindible para preparar la base de asiento de la estructura proyectada. La magnitud de esta intervención es reducida en comparación con la extensión global de las

parcelas agrícolas preexistentes, por lo que su incidencia relativa se considera limitada.

- El desbroce de la superficie afectada implicará una alteración de la vegetación y de la fauna local, si bien su efecto resulta atenuado al ejecutarse sobre terrenos previamente transformados y destinados a uso agrícola, con escaso valor ecológico residual.
- Durante las operaciones de transporte de materiales y ejecución del hormigonado se extremarán las medidas de prevención frente a posibles vertidos accidentales de materiales o fluidos contaminantes (lubricantes, combustibles), de manera que se eviten afecciones sobre el suelo y los recursos hídricos.
- La generación de residuos derivada de los procesos constructivos es inherente a la actividad y será objeto de una gestión diferenciada, consistente en la segregación selectiva en origen y la clasificación conforme a su tipología y grado de peligrosidad, garantizando su traslado a gestores autorizados para su correcto tratamiento y valorización o eliminación.

Desarrollo de los cultivos

- Las labores mecánicas que implican movimientos de suelo se realizarán bajo criterios de laboreo mínimo, reduciendo así la vulnerabilidad frente a procesos erosivos. Esta práctica contribuye a disminuir la dependencia de tratamientos fitosanitarios intensivos, lo que se traduce en una menor carga ambiental global.
- La aplicación de productos fitosanitarios se llevará a cabo en estricta conformidad con las dosis recomendadas por los fabricantes y siguiendo los protocolos de manipulación establecidos, de manera que se garantice un uso seguro que no genere impactos ambientales significativos.
- En cuanto a la fertilización, se priorizará una dosificación adecuada y ajustada a las necesidades nutricionales de los cultivos, siempre con observancia de la normativa vigente sobre uso de nutrientes y sin riesgo de contaminación difusa por nitratos. Cabe destacar que la zona objeto de actuación no presenta restricciones específicas por vulnerabilidad a la contaminación de aguas subterráneas.

Anejo XIII: Evaluación económica

Índice del Anejo XIII: Evaluación económica

1. Introducción 3
2. Metodología e Indicadores de rentabilidad 3
2.1 Valor Actual Neto (VAN) 3
2.2 Tasa Interna de Retorno (TIR) 3
2.3 Relación Beneficio/Inversión (B/I) 4
2.4 Plazo de Recuperación (Pay-back) 4
3. Inversión total 4
4. Ingresos 5
4.1 Cobros ordinarios 5
4.1.1 Venta de la cosecha 5
4.2 Cobros extraordinarios 6
4.2.1 Ingresos de la PAC 6
4.2.2 Cobros extraordinarios por la maquinaria 6
5. Pagos 7
5.1 Pagos ordinarios 7
5.1.1 Maquinaria 7
Labores contratadas 8
5.1.2 Cuota de la seguridad social 8
5.1.3 Materias primas 8
5.1.4 Seguro de responsabilidad civil 13
5.1.5 Seguro de responsabilidad agrícola 13
5.1.6 Resumen de los pagos ordinarios 13
5.2 Pagos extraordinarios 14
5.2 Ganancias netas 14
6. Subvención por joven agricultor 15
7. Evaluación económica 15
7.1 Financiación propia 16
7.1 Financiación ajena 20
8. Conclusiones 24

1. Introducción

En este anejo se analiza la rentabilidad de la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto. Para ello, se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

- **Inversión inicial (K):** Es el dinero que el inversor debe aportar al inicio para poder poner en marcha el proyecto.
-
- **Vida útil del proyecto (n):** Corresponde al número de años durante los que se espera que la inversión genere beneficios. En este caso, se considera una vida útil de 25 años.
-
- **Flujo de caja (Ri):** Representa la diferencia entre los ingresos y los gastos que se producen cada año a lo largo de la vida útil del proyecto,

2. Metodología e Indicadores de rentabilidad

2.1 Valor Actual Neto (VAN)

El VAN refleja el valor actualizado de todos los beneficios que generará la inversión a lo largo del tiempo. En otras palabras, nos dice cuánto vale realmente, en euros de hoy, la rentabilidad total del proyecto desde el año cero.

Económicamente, un proyecto se considera rentable cuando su VAN es mayor que cero. Para calcularlo, se suman todos los flujos de caja actualizados y se resta la inversión inicial (también actualizada). La fórmula es:

$$\text{VAN} = -\text{K} + \sum \frac{Rj}{(1+i)}$$

2.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR indica la rentabilidad relativa de una inversión y permite comparar proyectos distintos, incluso cuando requieren inversiones iniciales muy diferentes. Se define como la tasa de actualización que hace que el VAN sea igual a cero.

Un proyecto es rentable cuando su TIR es superior al coste de oportunidad del inversor (es decir, la rentabilidad mínima que espera obtener). Este indicador, junto con el VAN, se utilizan de manera complementaria para evaluar la viabilidad económica del proyecto.

2.3 Relación Beneficio/Inversión (B/I)

Este indicador mide la relación entre el VAN y la inversión inicial (K). Nos dice cuánta ganancia neta se obtiene por cada unidad monetaria invertida. Cuanto mayor sea el valor de B/I, más atractiva resulta la inversión.

$$B/I = \frac{VAN}{K}$$

2.4 Plazo de Recuperación (Pay-back)

El plazo de recuperación es el tiempo que se necesita para recuperar la inversión inicial gracias a los flujos de caja generados por el proyecto. En resumen, indica en cuántos años se recupera el dinero invertido.

3. Inversión total

Se desglosa por capítulos el valor de cada partida en el presupuesto

Capítulos	Importe	%
Capítulo 1 Actuaciones previas.....	1.700,00	0,99
Capítulo 2 Movimiento de tierras.....	12.913,58	7,53
Capítulo 3 Saneamiento.....	1.730,00	1,01
Capítulo 4 Cimentación.....	36.263,70	21,14
Capítulo 5 Estructuras.....	56.343,70	32,85
Capítulo 6 Cerramientos.....	56.196,73	32,77
Capítulo 7 Carpintería.....	2.604,44	1,52
Capítulo 8 Gestión de residuos.....	3.758,30	2,19
Presupuesto de ejecución material (PEM).....	171.510,45	
13% de gastos generales.....	22.296,36	
6% de beneficio industrial.....	10.290,63	
Suma	204097,44	

Honorarios de Proyectista

Proyecto	2,00% sobre PEM	3.430,21
Dirección de obra	2,00% sobre PEM	3.430,21

Honorarios de Coordinador de seguridad y salud		
Dirección de obra	1,00% sobre PEM	1.715,10
	Total, honorarios	8.575,52
	Total, presupuesto general	**212.672,96**

Tabla 1. Inversión total

Para la evaluación financiera se utiliza el presupuesto general sin IVA ya que es un gasto deducible. El presupuesto general sin IVA asciende ha una cantidad de DOSCIENTOS DOCE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

4. Ingresos

4.1 Cobros ordinarios

4.1.1 Venta de la cosecha

Como se va a realizar una nave cuya función principal es el almacenaje, se puede suponer un precio alto para la venta de los cereales debido a que a lo largo del tiempo puedo tener mejores posibilidades de venta futuras.

Tabla 2. Cobros ordinarios de la venta de la cosecha

Cultivo	Producción (kg/ha)	Superficie (ha)	Producción (kg)	Precio (€/kg)	Beneficio bruto (€)
Trigo	4.000	37,5	150.000	0,23	34.500
Cebada	3.800	37,5	142.500	0,20	28.500
Girasol	1.200	37,5	45.000	0,42	18.900
Veza	1.400	37,5	52.500	0,5	26.250
					108.150

4.2 Cobros extraordinarios

4.2.1 Ingresos de la PAC

En la siguiente tabla quedan recogidas el conjunto de subvenciones recibidas de la PAC.

Cultivo	Ingresos PAC	Superficie (ha)	Total, ingresos (€)
Trigo	160	37,5	6.000
Cebada	160	37,5	6.000
Girasol	160	37,5	6.000
Veza	200	37,5	7.500
			25.500

***Tabla 3**. Cobros ordinarios de la maquinaria*

4.2.2 Cobros extraordinarios por la maquinaria

Se produce un cobro extraordinario por la venta de un inmovilizado tras acabar su vida útil, descrita anteriormente en el anejo de situación actual. Por ello el cobro extraordinario es el valor residual de la maquinaria al acabar su vida útil.

También se tiene en cuenta el valor de la maquinaria al final de la vida del proyecto, es decir acabados los 25 años.

Maquinaria	Vida útil (años)	Años en la explotación	Momento de reposición	Valor inicial (€)	Valor residual (€)
Tractor 150 CV	15	5	10	106.000,00	15.900,00
Tractor 130 CV	15	8	7 y 22	92.000,00	13.800,00
Sembradora directa	15	10	5 y 20	12.000,00	1.800,00
Remolque de 18 t.	15	12	3 y 18	25.000,00	3.750,00

Remolque de 10 t.	15	10	5 y 20	20.000,00	3.000,00
Rodillo	15	12	3 y 18	8.000,00	1.200,00
Pulverizador	15	9	6 y 21	12.500,00	1.875,00
Cultivador	15	13	2 y 17	7.000,00	1.050,00
Abonadora	15	2	13 y	11.000,00	1.650,00

Tabla 4. Cobros extraordinarios del valor residual de la maquinaria

Maquinaria	Valor inicial (€)	Años en la explotación	Vida útil (años)	Momento de reposición	V_{25}
Tractor 150 CV	106.000,00	5	15	10	15.900,00
Tractor 130 CV	92.000,00	8	15	7 y 22	76.360,00
Sembradora directa	12.000,00	10	15	5 y 20	8.600,00
Remolque de 18 t.	25.000,00	12	15	3 y 18	15.083,33
Remolque de 10 t.	20.000,00	10	15	5 y 20	14.333,33
Rodillo	8.000,00	12	15	3 y 18	4.826,67
Pulverizador	12.500,00	9	15	6 y 21	9.666,67
Cultivador	7.000,00	15	15	2 y 17	3.826,67
Abonadora	11.000,00	2	15	13	3.520,00
Total					152.116,67

Tabla 5. Cobros extraordinarios en el año 25

5. Pagos

5.1 Pagos ordinarios

5.1.1 Maquinaria

A continuación, se detallan los costes derivados del uso de la maquinaria. Se encuentran más detallados en e anejo de Ingeniería del proceso productivo.

Maquinaria	Coste horario (€/h)	Horas de uso (h)	Coste total (€)
Tractor 150 CV	74,65	158,79	11.853,67
Tractor 130 CV	104,67	101.35	10.608,30
Sembradora directa	26,96	44,64	1.203,49

Remolque de 18 t.	57,62	57,00	3.284,34
Remolque de 10 t.	44,58	56,00	2.496,48
Rodillo	31,82	25,11	799.09
Pulverizador	198,81	8,33	1.655,15
Cultivador	16,37	57,15	935,57
Abonadora	122,69	11,91	1.461,24
			34.298,16

Tabla 6. Costes de la maquinaria utilizada

Labores contratadas

En esta explotación se necesitan contratar dos tipos de labores a empresas de servicios, la cosecha del cereal y la siembra del girasol.

Labor	Precio (€/ha)	Superficie (ha)	Precio total (€)
Siembra de girasol	40	37,5	1.500,00
Cosecha cereal	55	75	4.125,00
			5.625,00

Tabla 7. Costes de las labores hechas por empresas de servicios

5.1.2 Cuota de la seguridad social

Al ser autónomo, se estima una cantidad a pagar cada mes de 350 €.
Sumando los 12 meses nos da un total de **4.200 €.**

5.1.3 Materias primas

5.1.3.1 Simiente

Cultivo	Superficie (ha)	Dosis Kg/ha	Precio €/kg	Coste Total (€/ha)	Coste Total (€)
Trigo	37,5	143,58	0,43	61,74	2.315,25
Cebada	37,5	162,07	0,40	64,83	2.431,13
Girasol	37,5	0,5 ud/ha	100 €/ud	50,00	1.875
Veza	37,5	108,35	0,75	81,26	3.047,25
Total					**9.668,63 €**

Tabla 8. Coste total de las semillas

5.1.3.2 Fertilizante

En las siguientes tablas se va a exponer el coste de la fertilización de cada cultivo y del conjunto.

Aplicación	Necesidades NPK	Fertilizantes	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK	Precio (€/kg)	Coste Total (€/ha)
Fondo	50-41-25	15-15-15	275	41-41-41	0,50	137,5
Cobertera		NAC 27%	90	9-0-0	0,56	50,4
Necesidades cubiertas				**50-41-41**		**187,9**

Tabla 9. Coste Fertilización del trigo

Aplicación	Necesidades NPK	Fertilizantes	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK	Precio (€/kg)	Coste Total (€/ha)
Fondo	53-40-17	15-15-15	270	41-41-41	0,50	137,5
Cobertera		NAC 27%	45	12-0-0	0,56	25,2
Necesidades cubiertas				**53-41-41**		**162,7**

Tabla 10. Coste Fertilización de la cebada

Aplicación	Necesidades NPK	Fertilizantes	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK	Precio (€/kg)	Coste Total (€/ha)
Fondo	3-17-9	15-15-15	120	18-18-18	0,50	60
Cobertera		NAC 27%			0,56	
Necesidades cubiertas				**18-18-18**		**60**

Tabla 11. Coste Fertilización del girasol

Aplicación	Necesidades NPK	Fertilizantes	Dosis (kg/ha)	Unidades NPK	Precio (€/kg)	Coste Total (€/ha)
Fondo	0-6-11	15-15-15	75	11-11-11	0,50	37,5
Cobertera		NAC 27%			0,56	
Necesidades cubiertas				**11-11-11**		**37,5**

Tabla 12. Coste Fertilización de la veza

Cultivo	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	Coste total (€)
Trigo	187,9	37,5	7.046,25
Cebadas	162,7	37,5	6.101,25
Girasol	60	37,5	2.250,00
Vezas	37,5	37,5	1.406,25
			16.803,75

Tabla 13. Coste Total de la fertilización

5.1.3.3 Fitosanitarios

En este apartado se sumarán todos los precios de los productos utilizados en cada cultivo.

Cultivo	Superficie (ha)	Momento aplicación	Materia activa	Dosis	Precio	Precio €/ha	Coste Total (€)
Trigo	37,5	Pre emergencia	Glifosato 48 %	1,5 l/ha	10 €/l	15	562,5
	37,5	Post emergencia	Pinoxaden 60 g/l Cloquintocet-metil 15 g/l	0,7 l/ha	80 €/l	56	2.100
	37,5	Post emergencia	Clodinafop-propargil 20% Piroxsulam 7,5%	0,2 kg/ha	300 €/kg	60	2.250
	37,5	Después de la siembra	Tebuconazol 25 %	1 l/ha	28,45 €/l	28,45	1.066,88
		Total				159,45 €/ha	5.979,38 €
Cebada	37,5	Pre emergencia	Glifosato 48 %	1,5 l/ha	10 €/l	15	562,5
	37,5	Post Emergencia temprana	Flufenacet 40 %	0,4 l/ha	85 €/l	34	1.275
	37,5	Post emergencia	Pinoxaden 60 g/l Cloquintocet-metil 15 g/l	0,7 l/ha	80 €/l	56	2.100
	37,5	Después de la siembra	Tebuconazol 25 %	1 l/ha	28,45 €	28,45	1.066,88
		Total				133,45 €/ha	5.004,38 €
Girasol	37,5	Pre emergencia	Glifosato 48 %	1,5 l/ha	10 €/l	15	562,5
	37,5	Pre emergencia	Aclonifen 60% (Challenge)	2,5 l/ha	17,75 €/l	44,38	1.664

		Total				59,38 €/ha	2.226,56 €
Veza	37,5	Pre emergencia	Glifosato 48 %	1,5 l/ha	10 €/l	15	562,5
	37,5	Pre emergencia	Aclonifen 60% (Challenge)	2,5 l/ha	17,75 €/l	44,38	1.664
	37,5	Post emergencia	Quizalofop 10 %	1 l/ha	83,76 €/l	83,76	3.141
		Total				143,13 €/ha	5.367,5 €

***Tabla 14**. Coste detallado de los fitosanitarios por cultivo*

Cultivo	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	Coste total (€)
Trigo	159,45	37,5	5.979,38
Cebadas	133,45	37,5	5004.38
Girasol	59,38	37,5	2.226,75
Vezas	143,13	37,5	5.367,50
			18.578,01

***Tabla 15**. Coste total de los fitosanitarios*

5.1.4 Seguro de responsabilidad civil

Es importante tener un seguro de responsabilidad civil. Protege al agricultor frente a daños a terceros que causa de forma involuntaria en el ejercicio de su actividad. Como puede ser contra propiedades vecinas o accidentes con la maquinaria.

Tiene un valor de **700 €/año.**

5.1.5 Seguro de responsabilidad agrícola

Nos asegura que si algún año no se consigue la producción deseada el asegura nos importe el dinero restante que se ha dejado de ganar. El precio depende entre otros factores de los kilos asegurados, para esta explotación se estima un precio de 18 €/ha.

Como hay 150 ha, tiene un coste anual de **2.700 €/año.**

5.1.6 Resumen de los pagos ordinarios

Concepto	Coste (€)
Maquinaria	34.298,16
Labores contratadas	5.625,00
Cuota de la seguridad social	4.200,00
Simiente	9.688,63
Fertilizante	16.803,75
Fitosanitarios	18.578,01
Seguro de responsabilidad civil	700
Seguro de responsabilidad agrícola	2.700
	92.593,55

***Tabla 16**. Resumen pagos ordinarios*

5.2 Pagos extraordinarios

Maquinaria	Valor inicial (€)	Años en la explotación	Vida útil (años)	Momento de reposición
Tractor 150 CV	106.000,00	5	15	10
Tractor 130 CV	92.000,00	8	15	7 y 22
Sembradora tradicional	12.000,00	10	15	5 y 20
Remolque de 18 t.	25.000,00	12	15	3 y 18
Remolque de 10 t.	20.000,00	10	15	5 y 20
Rodillo	8.000,00	12	15	3 y 18
Pulverizador	12.500,00	9	15	6 y 21
Cultivador	7.000,00	15	15	2 y 17
Abonadora	11.000,00	2	15	13

***Tabla 17**. Pagos extraordinarios*

Los pagos extraordinarios son los producidos por la venta de maquinaria debido a que se acaba su vida útil y hay que renovarlos.

5.2 Ganancias netas

Ingresos (€)		Pagos (€)		Beneficios (€)
Venta cosecha	108.150	Pagos ordinarios	92.593,55	
Ingresos PAC	25.500			
Subtotal	**133.650**		**92.593,55**	**41.056,45**

***Tabla 18**. Ganancias netas*

6. Subvención por joven agricultor

El promotor se acoge a la ayuda convocada por la Junta de Castilla y León "Ayudas a inversiones en modernización y/o mejora de explotaciones agrarias". Esta ayuda está regulada por dos normativas:

- Orden AGR/1158/2023, de 2 de octubre, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones destinadas a la mejora de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias, en el marco del Plan Estratégico de la Política Agraria Común de España 2023-2027 cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader).
- Orden de 6 de octubre de 2023, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, por la que se convocan para el año 2023, las ayudas para la mejora de las estructuras de producción y modernización de las explotaciones agrarias cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader), en el Marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común de España 2023-2027.

La ayuda será del 40 % del volumen de la inversión que se incrementa en un 15% por ser joven agricultor, sobre un máximo de inversión de 100.000€, ya que la explotación es de una UTA. Por lo tanto, la subvención con la que puede contar es de 55.000€.

7. Evaluación económica

Para llevar a cabo la evaluación económica se ha empleado la hoja de cálculo de **Valproin**.
En el cálculo de los criterios de rentabilidad se consideran distintos factores: la inflación, la tasa de incremento de ingresos, la tasa de incremento de gastos, la tasa mínima de actualización y el porcentaje de incremento aplicado a esta última.

- Tasa de inflación: **2,30%**
- Tasa de incremento de ingresos: **3,16%**
- Tasa de incremento de gastos: **3,41%**
- Tasa mínima de actualización del capital: **0,50%**
- Incremento de la tasa de actualización: **0,50%**
- Vida útil del proyecto: **25 años**

Para el análisis de la inversión se contemplan varios escenarios: **financiación propia, y financiación ajena**.

7.1 Financiación propia

En este supuesto se considera que la inversión se lleva a cabo con recursos propios, en un solo pago en el año 0 de la inversión. La fuente de los siguientes datos viene de VALPROIN.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		55.000,00		212.672,92			
1	135.841,86		94.445,42		41.396,44	14.387,14	27.009,30
2	138.069,67	2.169,44	96.334,33	7.282,80	36.621,98	14.623,09	21.998,89
3	140.334,01	10.395,11	98.261,02	35.019,86	17.448,24	14.862,91	2.585,33
4	142.635,49		100.226,24		42.409,25	15.106,66	27.302,59
5	144.974,71	10.413,45	102.230,76	22.081,62	31.075,78	15.354,41	15.721,37
6	147.352,29	4.134,46	104.275,38	14.077,03	33.134,35	15.606,22	17.528,13
7	149.768,87	30.928,70	106.360,88	105.679,08	-31.342,39	15.862,17	-47.204,56
8	152.225,08		108.488,10		43.736,98	16.122,30	27.614,67
9	154.721,57		110.657,86		44.063,71	16.386,71	27.677,00
10	157.259,01	18.708,70	112.871,02		63.096,69	16.655,45	46.441,24
11	159.838,05		115.128,44		44.709,61	16.928,60	27.781,01
12	162.459,40		117.431,01	25.364,84	19.663,55	17.206,23	2.457,32
13	165.123,73	2.038,56	119.779,63	14.229,67	33.152,99	17.488,41	15.664,58
14	167.831,76		122.175,22		45.656,54	17.775,22	27.881,32
15	170.584,20		124.618,73		45.965,47	18.066,74	27.898,74
16	173.381,78		127.111,10		46.270,68	18.363,03	27.907,65
17	176.225,24	2.768,97	129.653,32	9.801,69	39.539,20	18.664,19	20.875,02
18	179.115,34	13.267,80	132.246,39	47.132,13	13.004,62	18.970,28	-5.965,65
19	182.052,83		134.891,32		47.161,51	19.281,39	27.880,12
20	185.038,50	13.291,21	137.589,14	47.550,32	13.190,24	19.597,61	-6.407,36
21	188.073,13	5.277,02	140.340,93	18.945,83	34.063,39	19.919,01	14.144,39
22	191.157,53	39.475,85	143.147,75	142.230,13	-54.744,50	20.245,68	-74.990,17
23	194.292,51		146.010,70		48.281,81	20.577,71	27.704,10
24	197.478,91		148.930,91		48.547,99	20.915,18	27.632,81
25	200.717,56	228.451,08	151.909,53		277.259,11	21.258,19	256.000,92

***Tabla 19**. Flujos de caja con financiación propia*

Indicadores de rentabilidad

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
6,00	40.149,12	19	0,25

***Tabla 20**. Indicador de rentabilidad*

Para analizar si el proyecto es viable se utiliza una tasa de actualización del 6%. Esta tasa refleja el coste de oportunidad, es decir, lo que se deja de ganar por no invertir este dinero en otra alternativa. Con los cálculos realizados se observa que la inversión se recupera al cabo de 19 años. Además, el proyecto generaría un beneficio adicional equivalente al 25% de lo invertido al acabar la vida útil del proyecto, es decir a los 25 años.

La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 7,83%

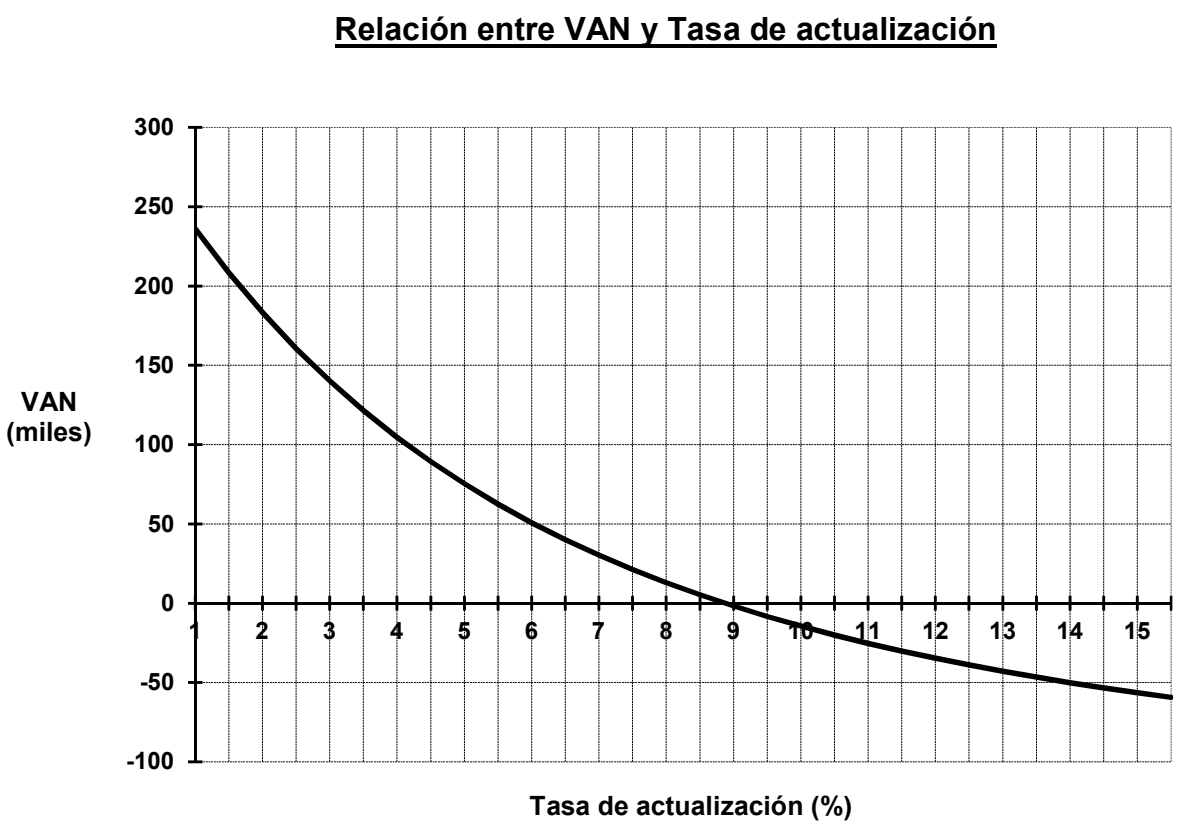


***Gráfico 1.** Relación entre en VAN y la Tasa de actualización*

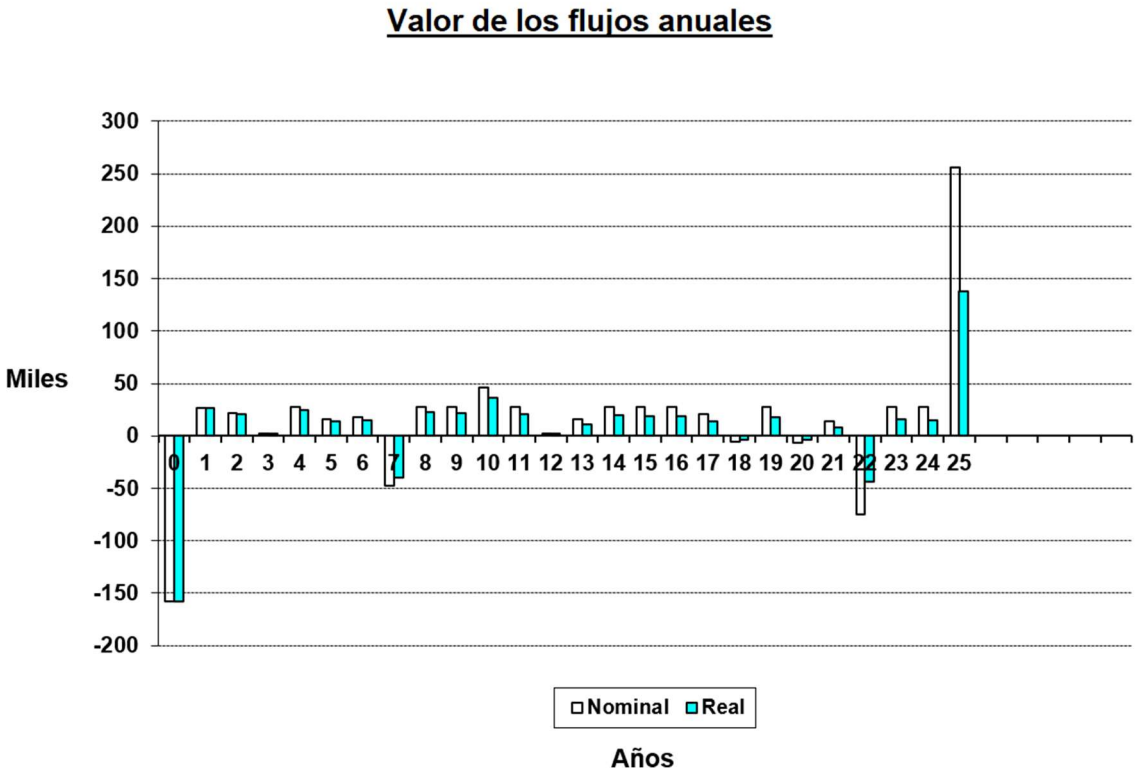


Gráfico 2. Valores de flujos anuales

En el **análisis de sensibilidad** se considera una variación de la productividad y de los costes más representativos, descrita mediante los siguientes porcentajes:

- Tasa de actualización: 6%
- Variación sobre el pago de la inversión: +/- 5%
- Variación sobre los flujos de caja: -10%/ +5%
- La duración mínima del proyecto: 22 años

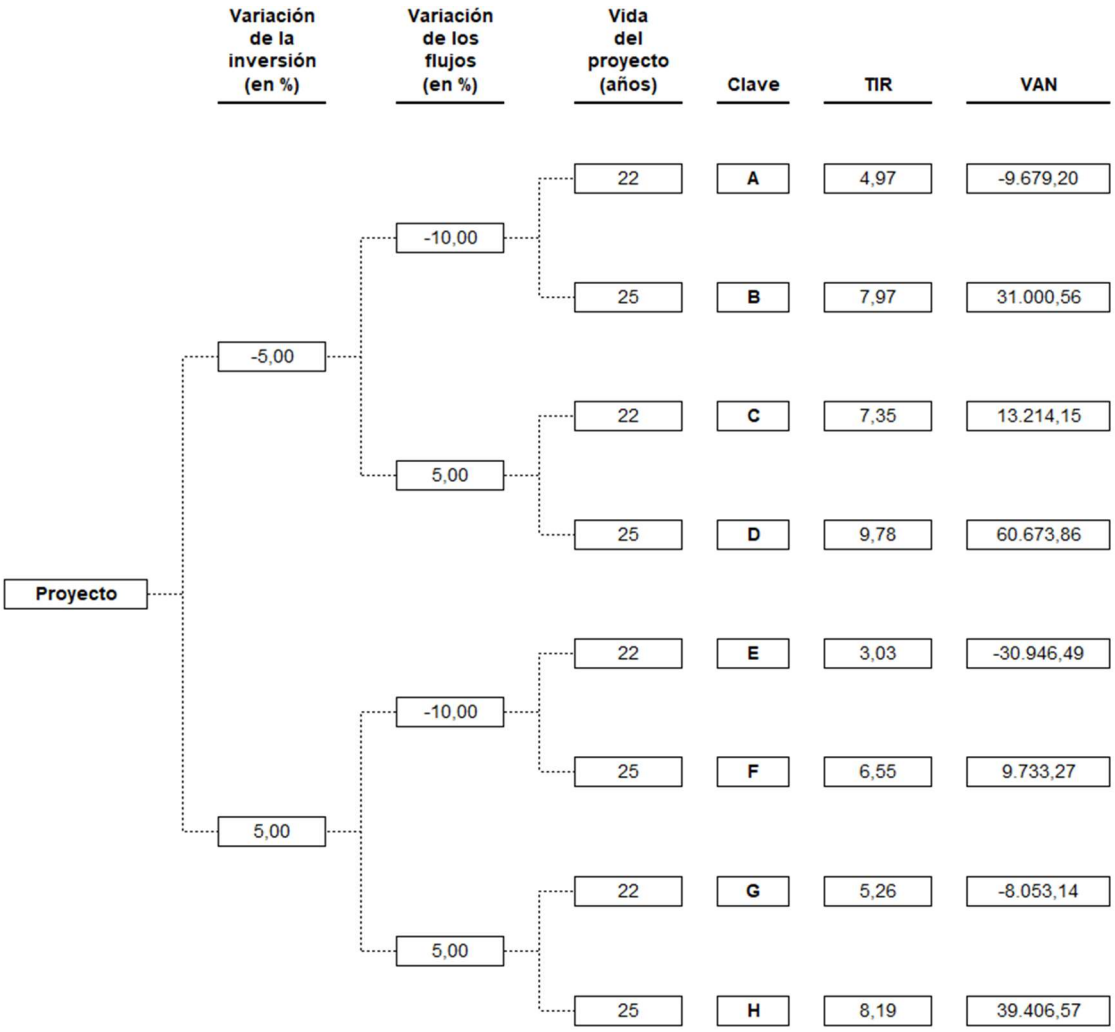


Tabla 21. Árbol de sensibilidad

La situación más favorable es el caso D, con un TIR del 9,78 % y un VAN de 60.673,86 €.

La situación más desfavorable es el caso A, con un TIR del 4,97 % y un VAN de -9.679,20 €.

7.1 Financiación ajena

En este supuesto se tiene en cuenta con financiación mixta, obteniendo 100.000 € de un préstamo y el resto de la inversión por financiación propia. El préstamo tiene un tipo de interés del 3,00%, sin periodo de carencia a devolver y con un plazo de tiempo a devolver el dinero de 10 años.

Anualidades constantes	
Año 1	11.723,05
Año 2	11.723,05
Año 3	11.723,05
Año 4	11.723,05
Año 5	11.723,05
Año 6	11.723,05
Año 7	11.723,05
Año 8	11.723,05
Año 9	11.723,05
Año 10	11.723,05

***Tabla 22**. Anualidades por amortización del préstamo*

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		155.000,00		212.672,92			
1	135.841,86		94.445,42	11.723,05	29.673,39	14.387,14	15.286,25
2	138.069,67	2.169,44	96.334,33	19.005,85	24.898,93	14.623,09	10.275,84
3	140.334,01	10.395,11	98.261,02	46.742,91	5.725,19	14.862,91	-9.137,72
4	142.635,49		100.226,24	11.723,05	30.686,20	15.106,66	15.579,54
5	144.974,71	10.413,45	102.230,76	33.804,67	19.352,73	15.354,41	3.998,32
6	147.352,29	4.134,46	104.275,38	25.800,08	21.411,30	15.606,22	5.805,08
7	149.768,87	30.928,70	106.360,88	117.402,13	-43.065,44	15.862,17	-58.927,61
8	152.225,08		108.488,10	11.723,05	32.013,93	16.122,30	15.891,62
9	154.721,57		110.657,86	11.723,05	32.340,66	16.386,71	15.953,95
10	157.259,01	18.708,70	112.871,02	11.723,05	51.373,64	16.655,45	34.718,19
11	159.838,05		115.128,44		44.709,61	16.928,60	27.781,01
12	162.459,40		117.431,01	25.364,84	19.663,55	17.206,23	2.457,32
13	165.123,73	2.038,56	119.779,63	14.229,67	33.152,99	17.488,41	15.664,58
14	167.831,76		122.175,22		45.656,54	17.775,22	27.881,32
15	170.584,20		124.618,73		45.965,47	18.066,74	27.898,74
16	173.381,78		127.111,10		46.270,68	18.363,03	27.907,65
17	176.225,24	2.768,97	129.653,32	9.801,69	39.539,20	18.664,19	20.875,02
18	179.115,34	13.267,80	132.246,39	47.132,13	13.004,62	18.970,28	-5.965,65
19	182.052,83		134.891,32		47.161,51	19.281,39	27.880,12
20	185.038,50	13.291,21	137.589,14	47.550,32	13.190,24	19.597,61	-6.407,36
21	188.073,13	5.277,02	140.340,93	18.945,83	34.063,39	19.919,01	14.144,39
22	191.157,53	39.475,85	143.147,75	142.230,13	-54.744,50	20.245,68	-74.990,17
23	194.292,51		146.010,70		48.281,81	20.577,71	27.704,10
24	197.478,91		148.930,91		48.547,99	20.915,18	27.632,81

25	200.717,56	228.451,08	151.909,53		277.259,11	21.258,19	256.000,92

Tabla 23. Flujos de caja con financiación ajena

Indicadores de rentabilidad

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
6,00	61.910,49	14	1,07

Tabla 24. Indicador de rentabilidad

La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 11,53%.

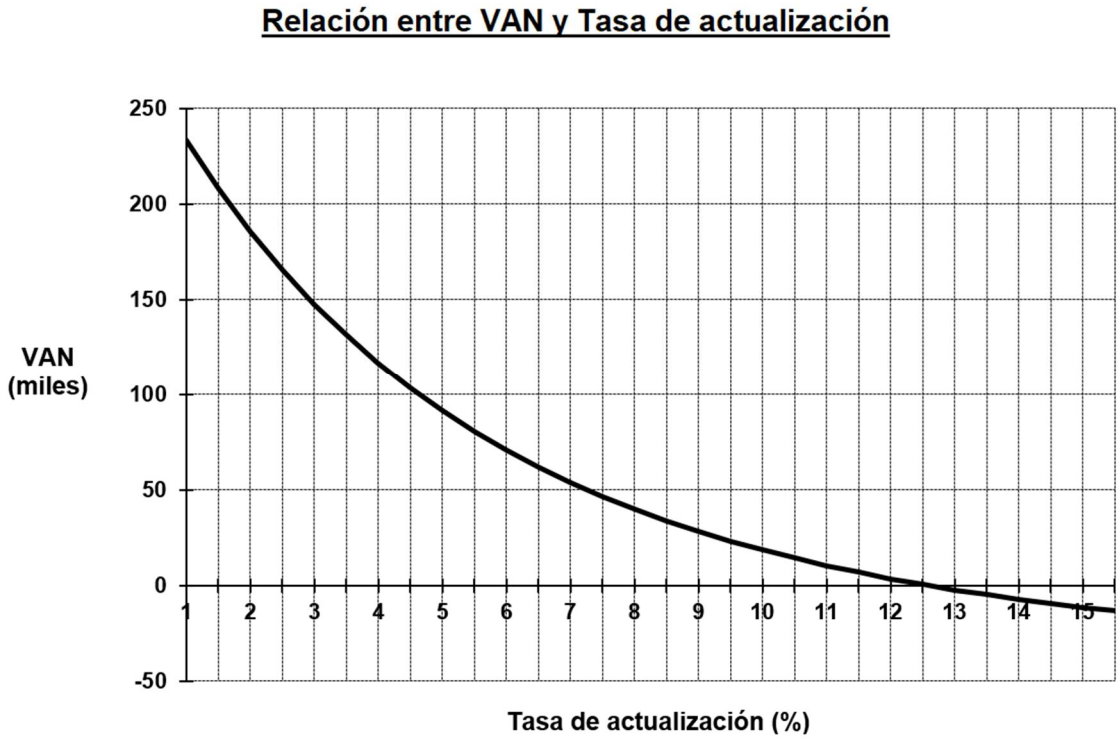


Gráfico 3. Relación entre en VAN y la Tasa de actualización

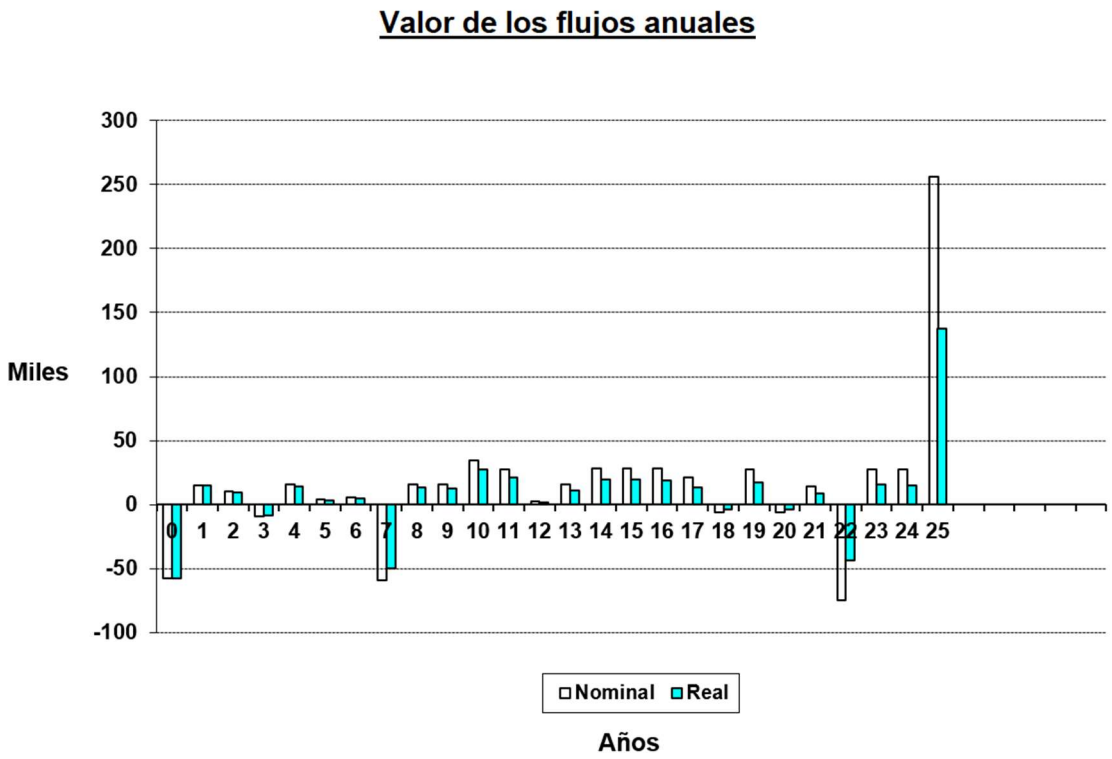


Gráfico 4. Valores de flujos anuales

En el **análisis de sensibilidad** se considera una variación de la productividad y de los costes más representativos, descrita mediante los siguientes porcentajes:

- Tasa de actualización: 6%
- Variación sobre el pago de la inversión: +/- 5%
- Variación sobre los flujos de caja: -10%/ +5%

La duración mínima del proyecto: 22 años

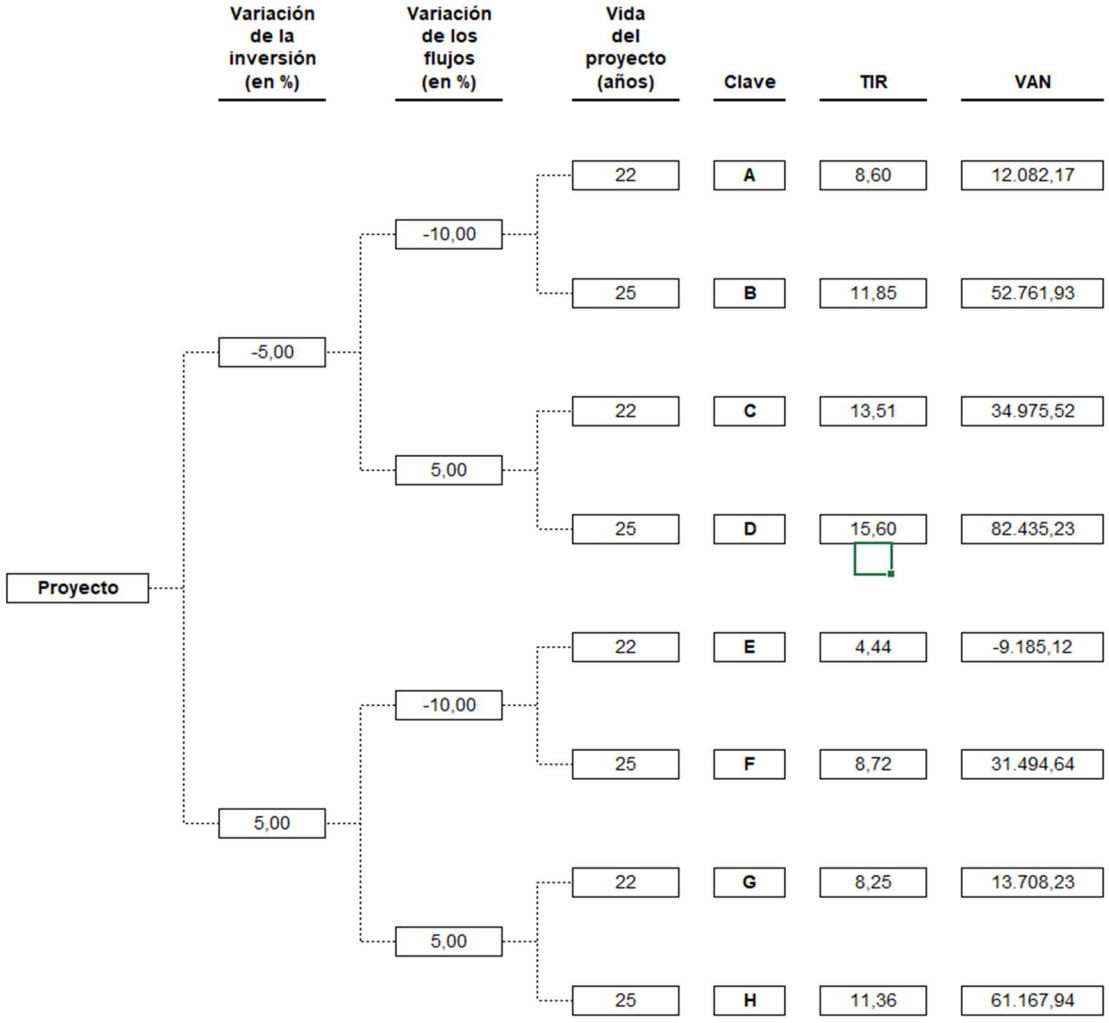


Tabla 25. Árbol de sensibilidad

La situación más favorable es el caso D, con un TIR del 15,60 % y un VAN de 82.435,23 €.

La situación más desfavorable es el caso E, con un TIR del 4,44 % y un VAN de -9.185,12 €.

8. Conclusiones

Por último, se indica un resumen de los valores obtenidos en cada situación y una pequeña valoración de cada supuesto y cuales son las dificultades que afronta este proyecto.

Supuesto	Descripción	Indicador	Resultado
1	Financiación propia	**TIR**	7,83
		VAN	40.149,12
		B/I	0,25
		PAY - BACK	19
2	Financiación ajena	**TIR**	11,53
		VAN	61.010,49
		B/I	1,07
		PAY - BACK	14

***Tabla 26**. Resumen de indicadores de rentabilidad, por supuestos*

Se puede concluir que, en términos generales, el proyecto resulta viable desde el punto de vista financiero en ambos supuestos analizados, ya que presenta valores positivos de VAN y una TIR superior a la tasa de actualización establecida del 6 %.

No obstante, en el supuesto de **financiación propia** se observan unos peores indicadores de rentabilidad, con un plazo de recuperación excesivamente largo de 19 años y una relación beneficio–inversión muy reducida del 25 %. Estos factores, unidos al riesgo relacionado de la actividad agrícola y a la dificultad que puede tener el promotor para reunir el capital necesario, hacen que esta opción no sea recomendable.

Por el contrario, en el supuesto de **financiación ajena**, los resultados mejoran de manera significativa, con un incremento en el VAN, una TIR del 11,53 % y una reducción del plazo de recuperación a 14 años. Aunque los tiempos de retorno siguen siendo prolongados, la rentabilidad es más atractiva que en el caso anterior, lo que convierte a esta alternativa en la opción más interesante para afrontar la inversión, incluso en escenarios económicos menos favorables.

Estos dos escenarios aun siendo económicamente factibles, reflejan claramente los problemas del sector. Esta explotación es viable por tener una subvención de 55.000 €, en cambio esta misma explotación debido al número ajustado de hectáreas correspondiéndose a una UTA por si misma no es capaz de generar grandes beneficios y depende en gran medida de como sean los próximos años en términos agrícola y sobre todo de las ayudas de la PAC que se encargan de soportar las fluctuaciones del mercado consiguiendo una renta mínima de base que ayude a garantizar una entrada de dinero constante.

En Palencia, septiembre de 2025

Firmado: Diego Pérez Mateos



Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Documento 2: Planos

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1 : Localización y situación

Plano 2 : Emplazamiento

Plano 3 : Replanteo

Plano 4 : Cimentación

Plano 5 : Pórtico

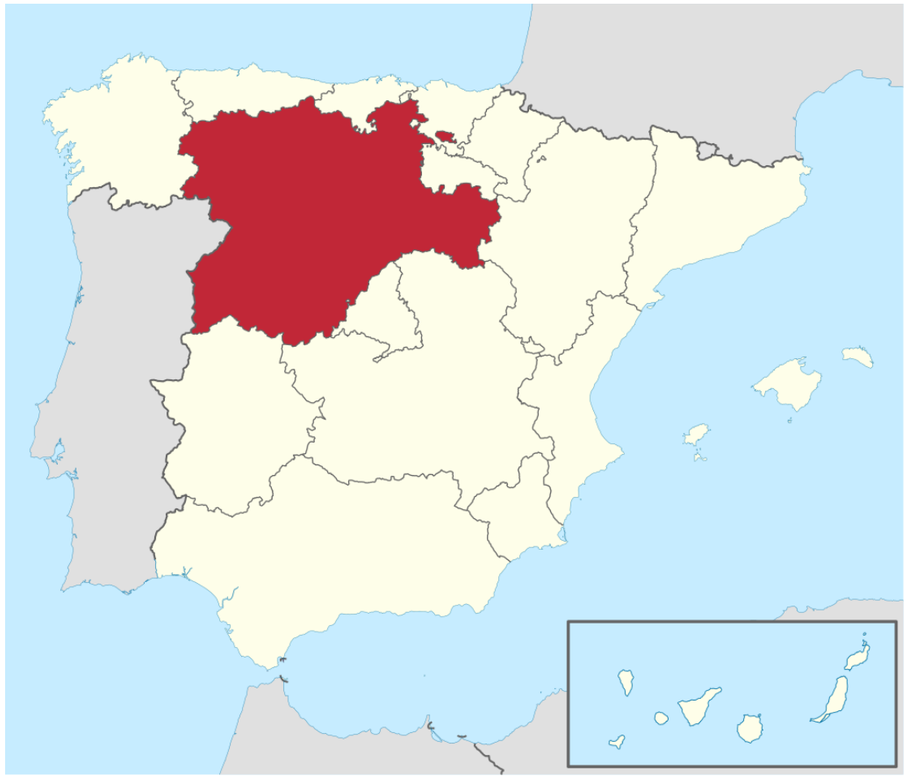
Plano 6 : Alzado lateral norte

Plano 7 : Alzados frontales y lateral sur

Plano 8 : Estructura de la cubierta

Plano 9 : Cubierta

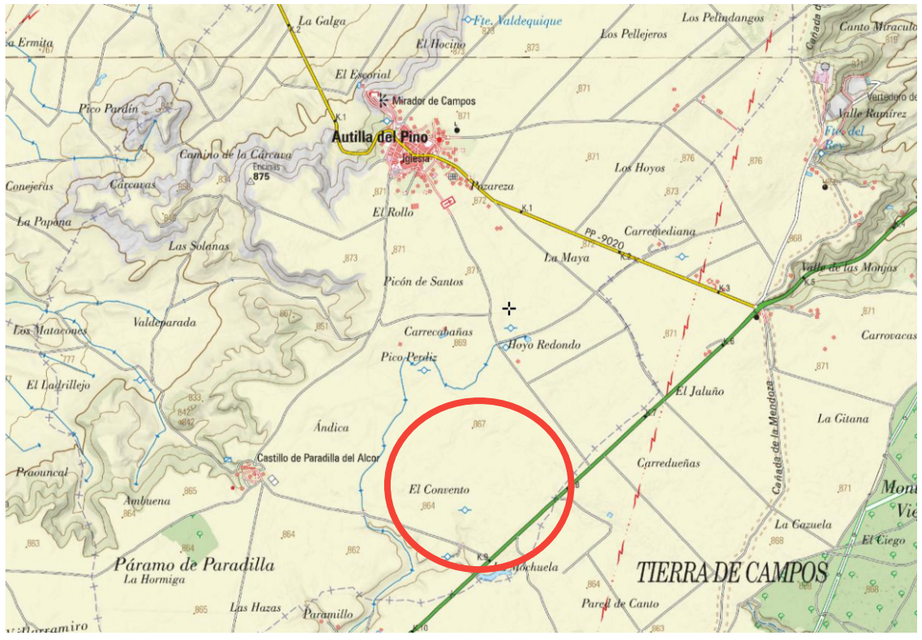
Plano 10 : Planta General



Ubicación Castilla y León, España



Ubicación provincia de Palencia



Término muncipal de Autilla del Pino

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

Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Benigno Pérez Calleja	**S/E**	01
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Localización y situación

TÍTULO DEL PLANO

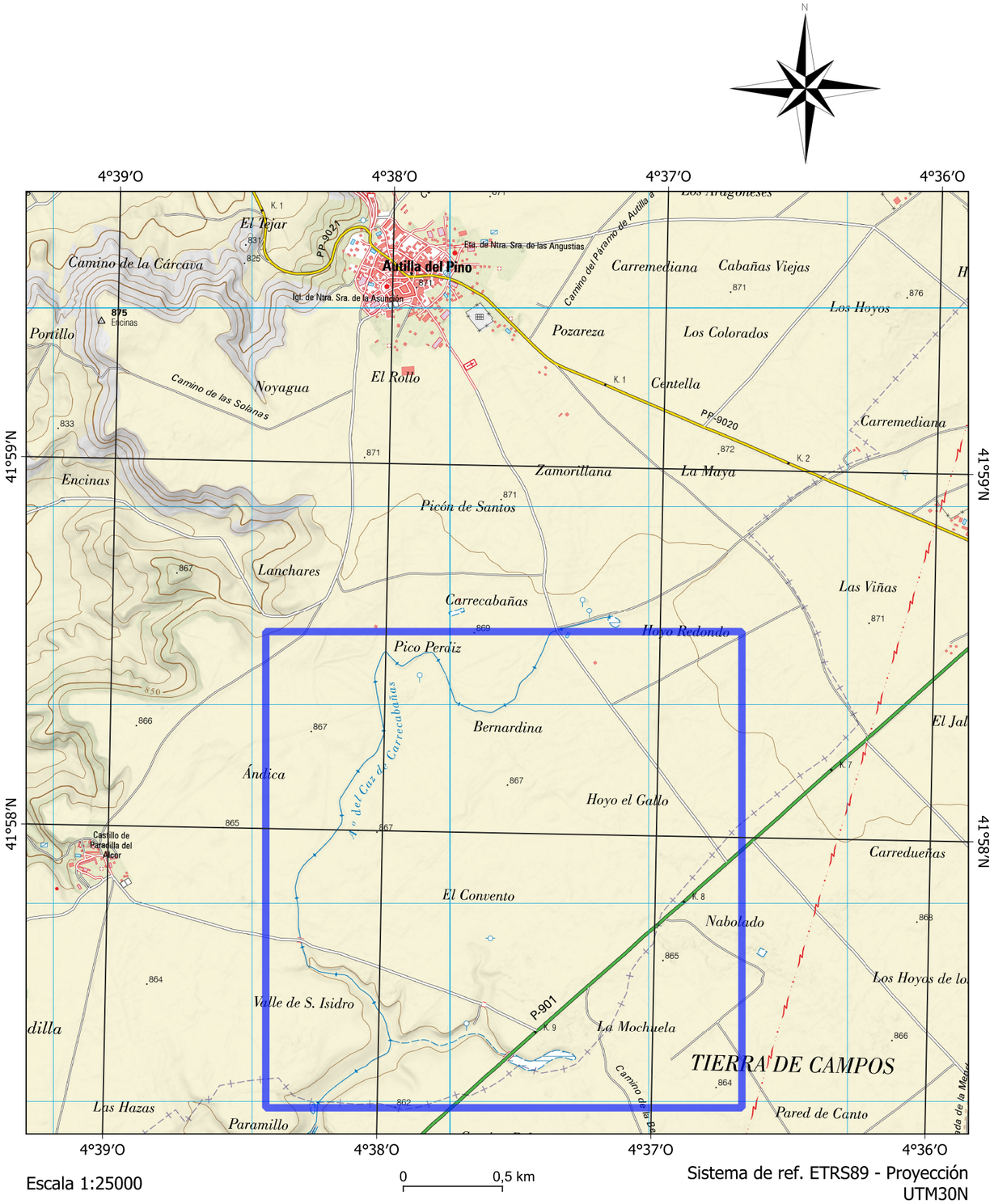
ALUMNO/A: **Diego Pérez Mateos**

Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

TITULACIÓN

FECHA: 14/12/2023

FIRMA





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

Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Benigno Pérez Calleja	**S/E**	02
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Emplazamiento de la parcela

TÍTULO DEL PLANO

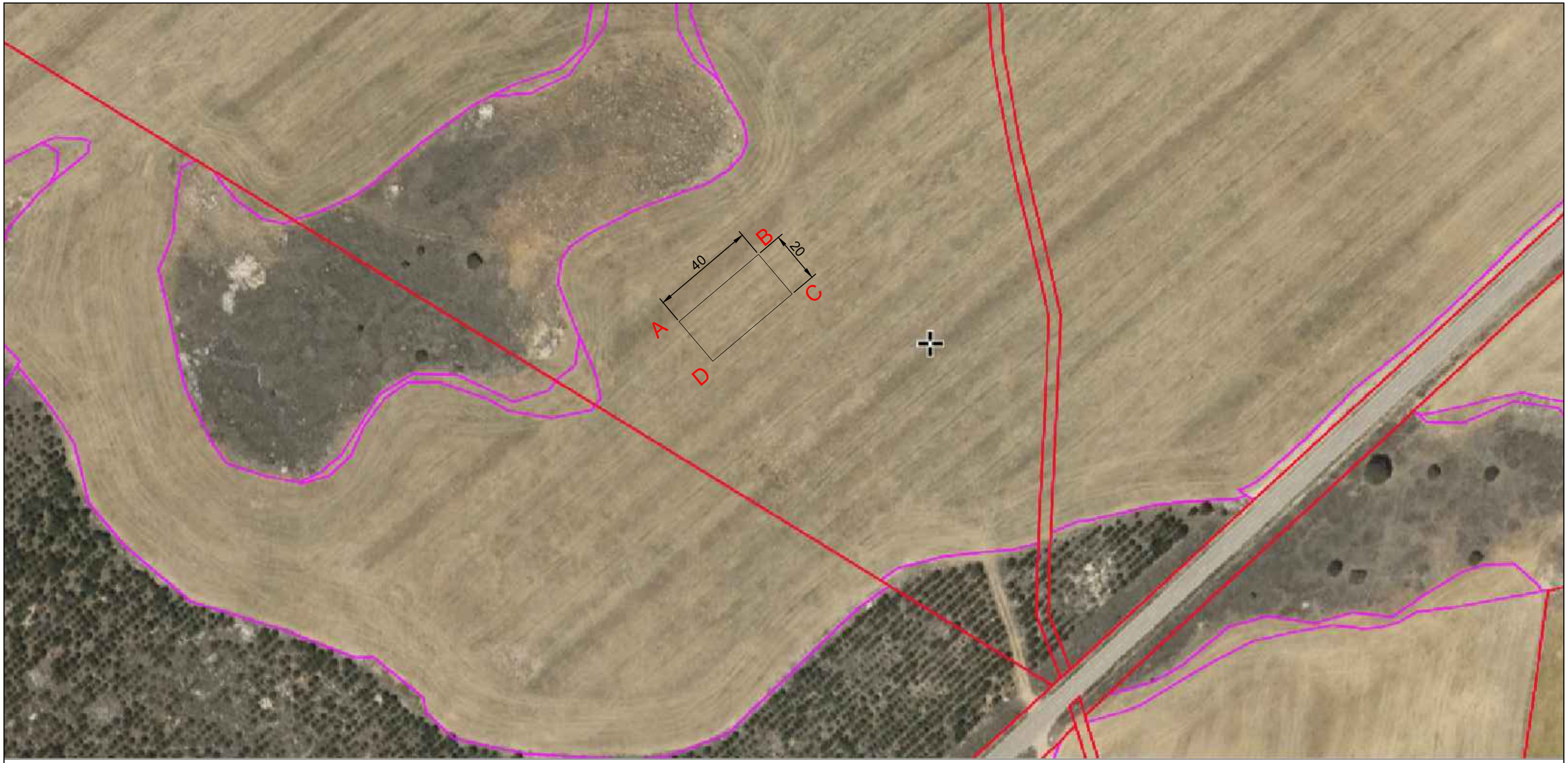
ALUMNO/A: **Diego Pérez Mateos**

Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

TITULACIÓN

FECHA: 18/06/2024

FIRMA



ESCALA 1:1500 COTA - m

N

COORDENADAS UTM30N ETRS89

Referencia	Coord. X	Coord.Y
A	365.563,67	4.646.734,14
B	365.596,02	4.646.756,20
C	365.618,95	4.646.750,23
D	365.573,65	4.646.717,84

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

Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)
TÍTULO DEL PROYECTO

Benigno Pérez Calleja
PROMOTOR

S/E
ESCALA

03
Nº PLANO

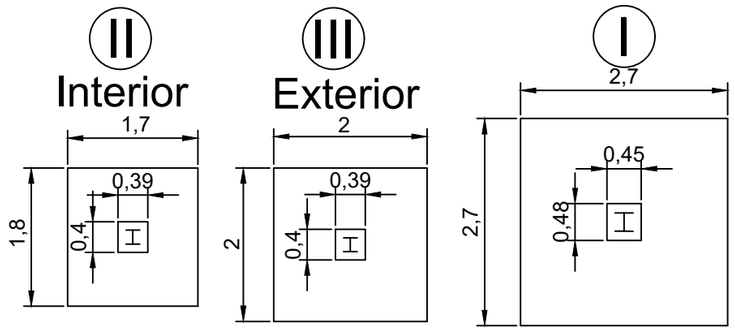
Plano de Replanteo
TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Diego Pérez Mateos

Grado en ingeniería agrícola y del medio rural
TITULACIÓN

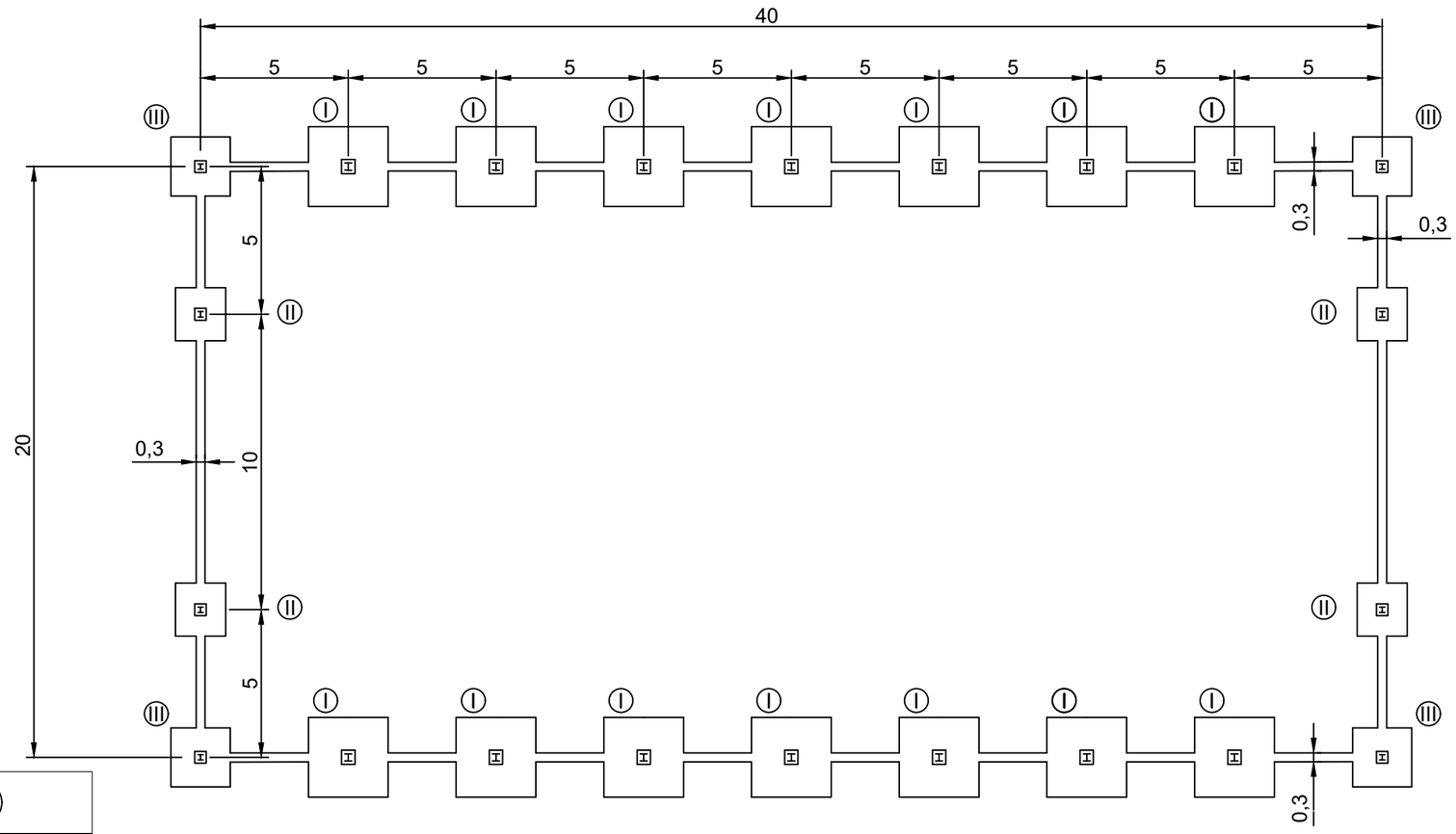
FECHA: 23/07/2025
FIRMA

Zapatas

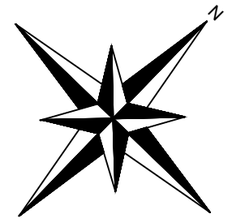


ESCALA 1:80 COTA - m

Zapata	II	III	I
PLACA BASE	390 x 400 x 18 mm	390 x 400 x 25 mm	450 x 480 x 30 mm
CARTELAS	100 x 400 x 8 mm	150 x 400 x 12 mm	200 x 480 x 15 mm
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 174 mm. En cada paramento	2 Ø 20 de 297 mm. En cada paramento	4 Ø 20 de 340 mm. En cada paramento
ANCLAJES TRANSVERSALES	0	0	1 Ø 16 de 340 mm. En cada paramento



ESCALA 1:200 COTA - m



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL

HORMIGÓN

Elemento estructural	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coef. parcial seguridad	Resistencia cálculo	Recubr. mín
Cimentación	HA-25/B/20/XC1	Estadístico	1,50	20 N/mm²	30 mm

ACERO

Elemento estructural	Tipo de acero	Nivel de control	Coef. parcial seguridad	Resistencia cálculo	El acero debe ser garantizado por la marca AENOR
Cimentación	B-500-S	Normal	1,15	434 N/mm²	

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

Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)
TÍTULO DEL PROYECTO

Benigno Pérez Calleja
PROMOTOR

S/E
ESCALA

04
Nº PLANO

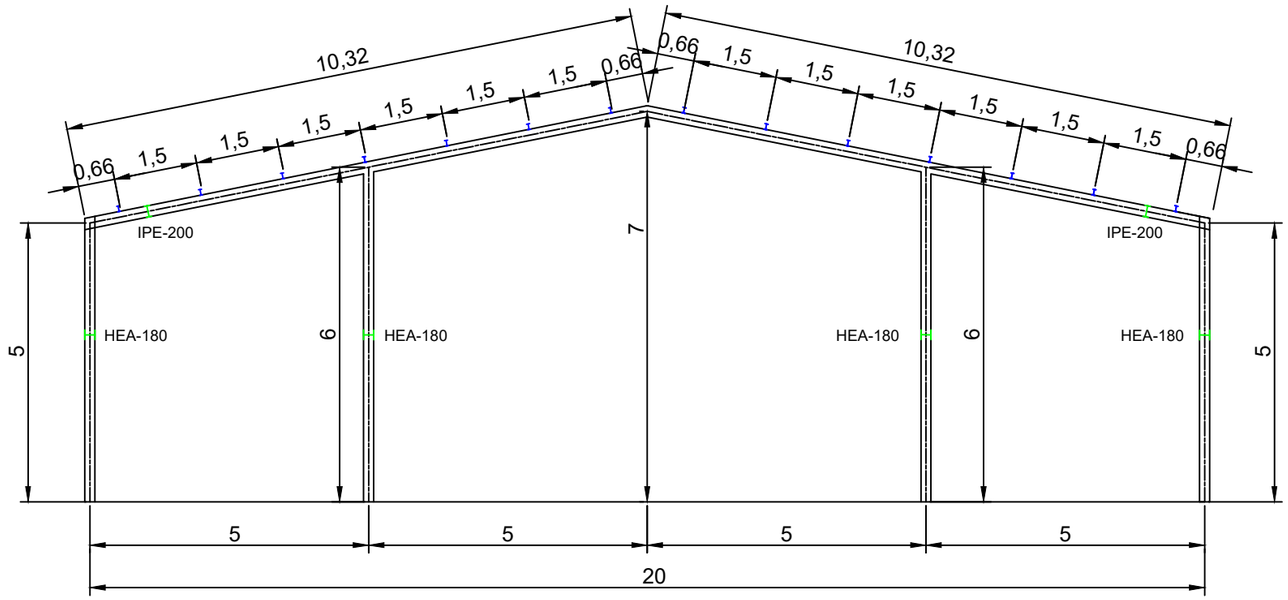
Planta de cimentación
TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Diego Pérez Mateos

Grado en ingeniería agrícola y del medio rural
TITULACIÓN

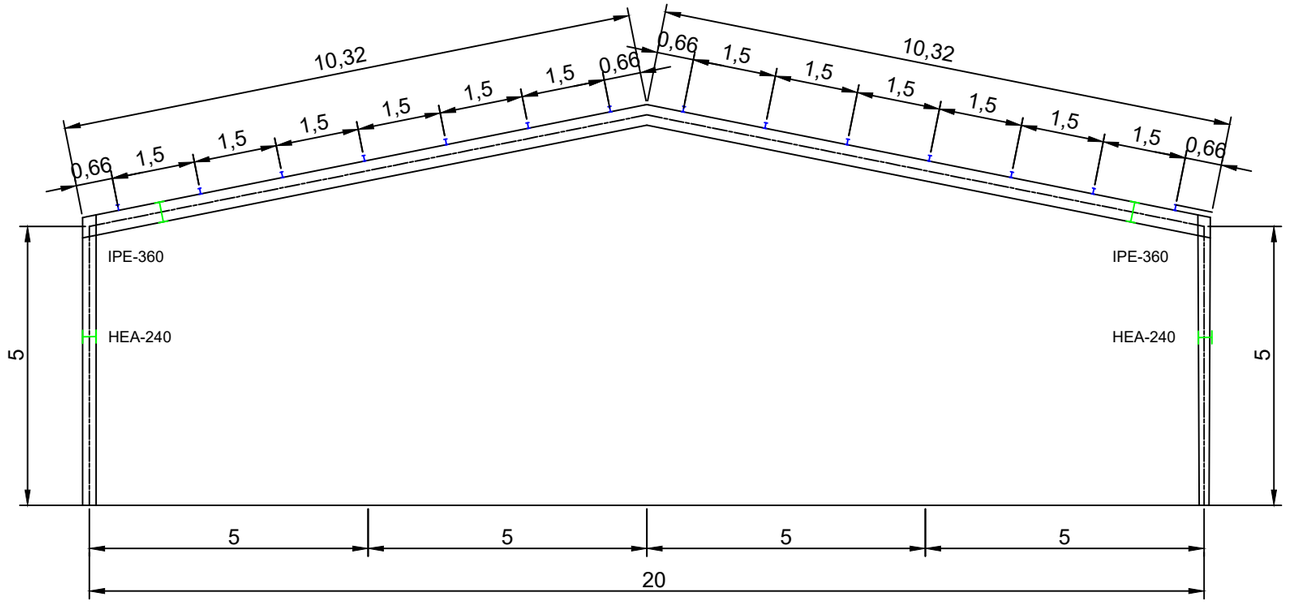
FECHA: 21/07/2025
FIRMA

PÓRTICO HASTIAL



Correas
IPE-100

PÓRTICO TIPO



Correas
IPE-100

ESCALA 1:110 COTA - m

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL

HORMIGÓN

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento lateral (mm)	Recubrimiento superior (mm)	Recubrimiento inferior (mm)	Coefic. parciales de seguridad (γc)
Cimentación	HA-25/B/20/XC1	NORMAL	30	40	40	Situación persistente: 1,50

ACERO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Observación	Coefic. parciales de seguridad (γs)
Cimentación	B 500 S	NORMAL	El acero a emplear en las armaduras debe estar certificado	Situación persistente: 1,15

EJECUCIÓN

Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos

Nivel de control de la ejecución	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria Efecto favorable	Situación permanente o transitoria Efecto desfavorable	Situación accidental Efecto favorable	Situación accidental Efecto desfavorable
NORMAL	Variable	γf = 0.00	γf = 1.50	γf = 0.00	γf = 1.00
	Permanente	γG = 1.35	γG = 1.50	γG = 1.00	γG = 1.00

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

Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)
TÍTULO DEL PROYECTO

Benigno Pérez Calleja
PROMOTOR

S/E
ESCALA

05
Nº PLANO

Estructura Pórticos
TÍTULO DEL PLANO

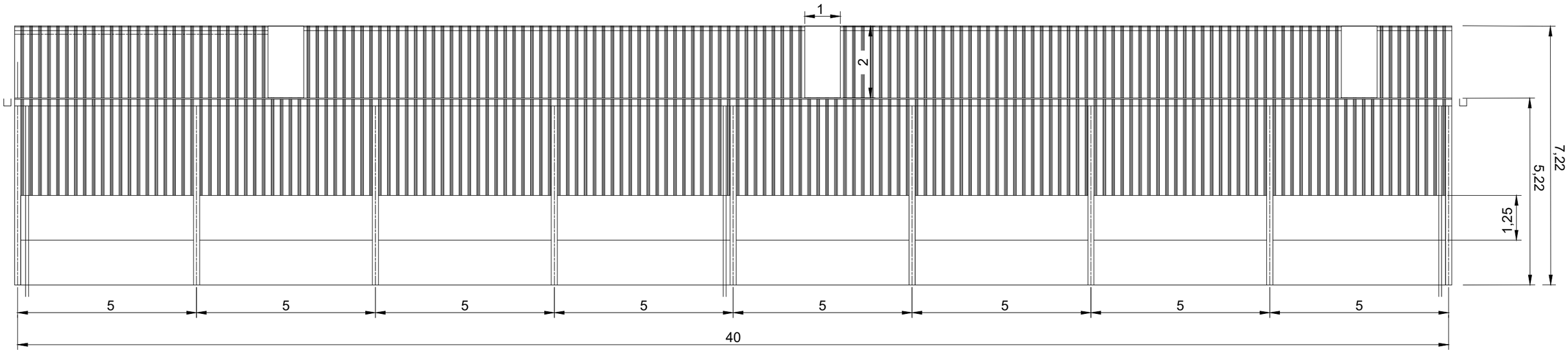
Grado en ingeniería agrícola y del medio rural
TITULACIÓN

ALUMNO/A: Diego Pérez Mateos

FECHA: 23/07/2025
FIRMA

ALZADO LATERAL NORTE

Canalón PVC 200x200mm



Bajantes PVC Ø80 mm

ESCALA 1:110 COTA - m

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

Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)
TÍTULO DEL PROYECTO

Benigno Pérez Calleja	1:110	06
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Alzado lateral Norte.
TÍTULO DEL PLANO

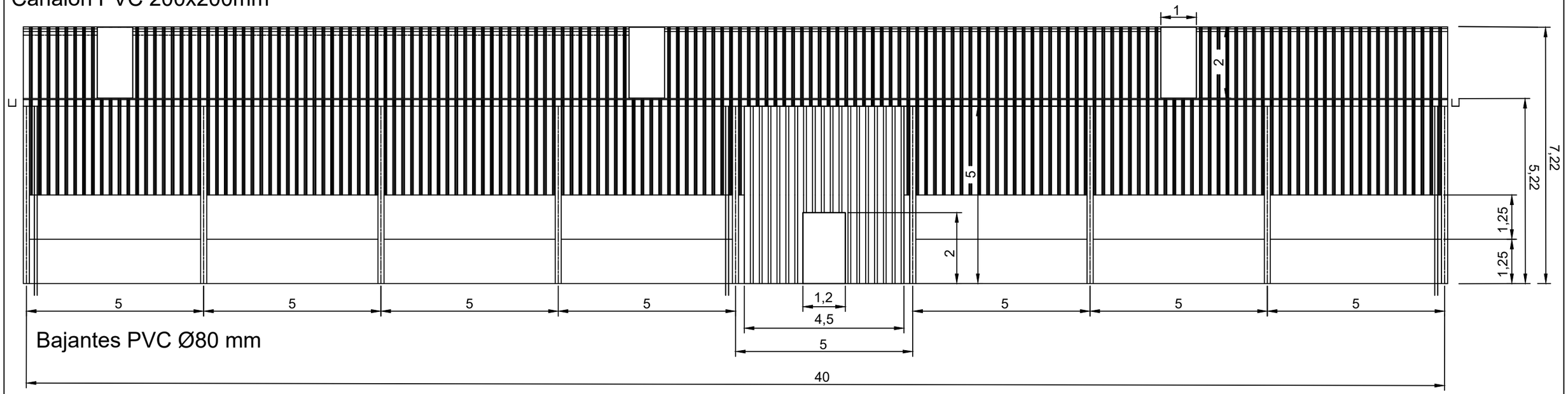
ALUMNO/A: Diego Pérez Mateos

Grado en ingeniería agrícola y del medio rural
TITULACIÓN

FECHA: 25/07/2025
FIRMA

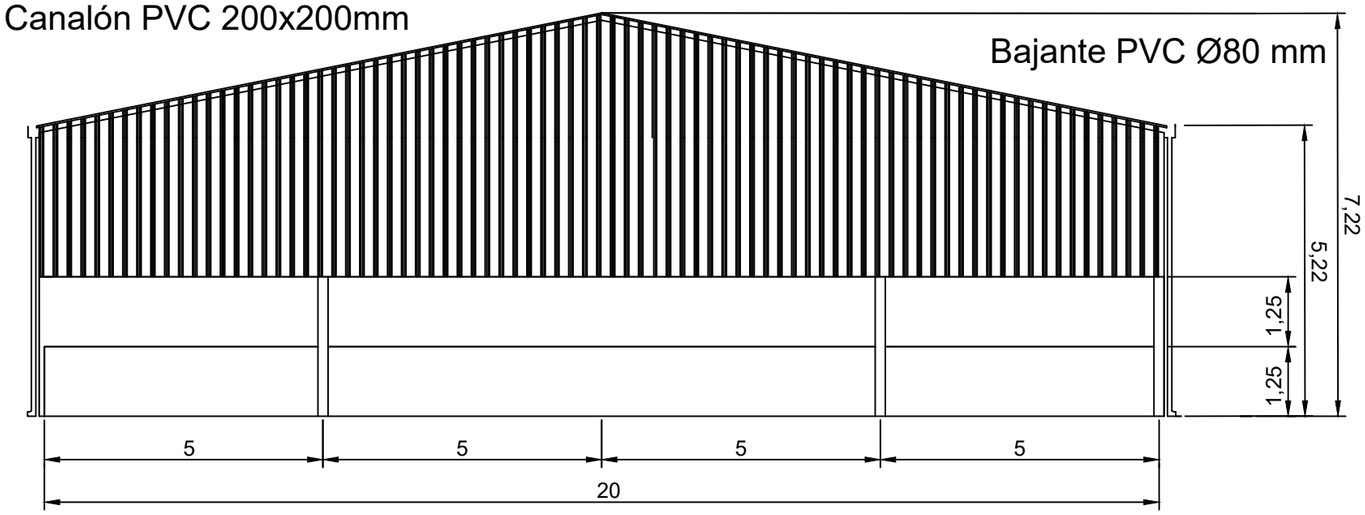
ALZADO LATERAL SUR

Canalón PVC 200x200mm



ALZADOS FRONTALES ESTE Y OESTE

Canalón PVC 200x200mm



ESCALA 1:110 COTA - m

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

Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)
TÍTULO DEL PROYECTO

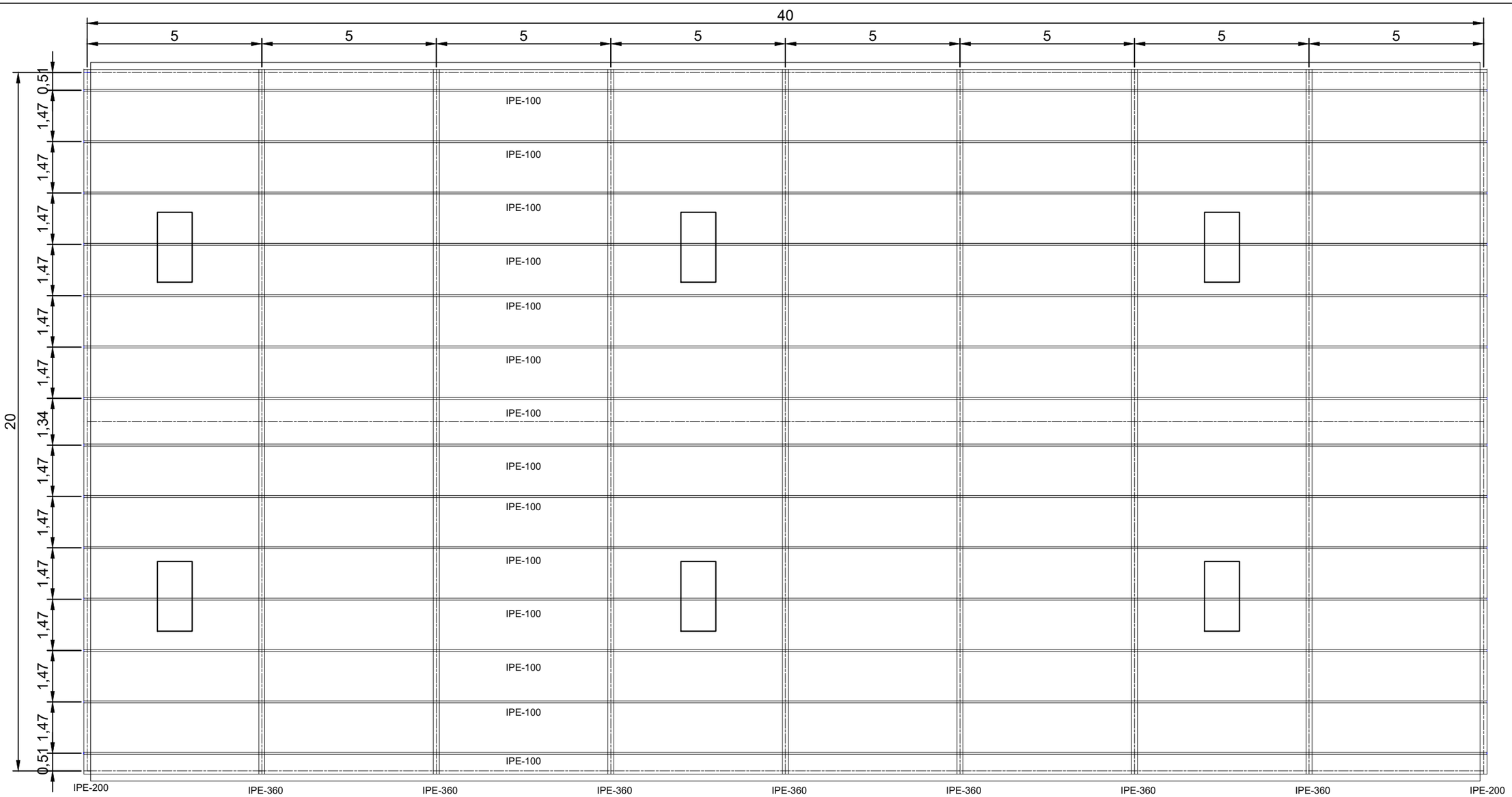
Benigno Pérez Calleja	1:110	07
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

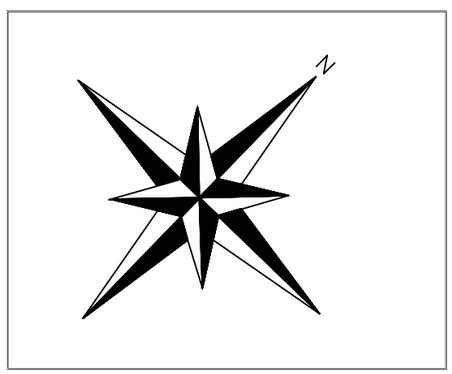
Alzados frontales: Este y Oeste.
Alzado lateral Sur.
TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Diego Pérez Mateos

Grado en ingeniería agrícola y del medio rural
TITULACIÓN

FECHA: 25/07/2025
FIRMA





Bajantes PVC Ø80 mm

ESCALA 1:120 COTA - m

Canalón PVC 200x200mm

ALZADO LATERAL NORTE

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

Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)
TÍTULO DEL PROYECTO

Benigno Pérez Calleja	1:110	08
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

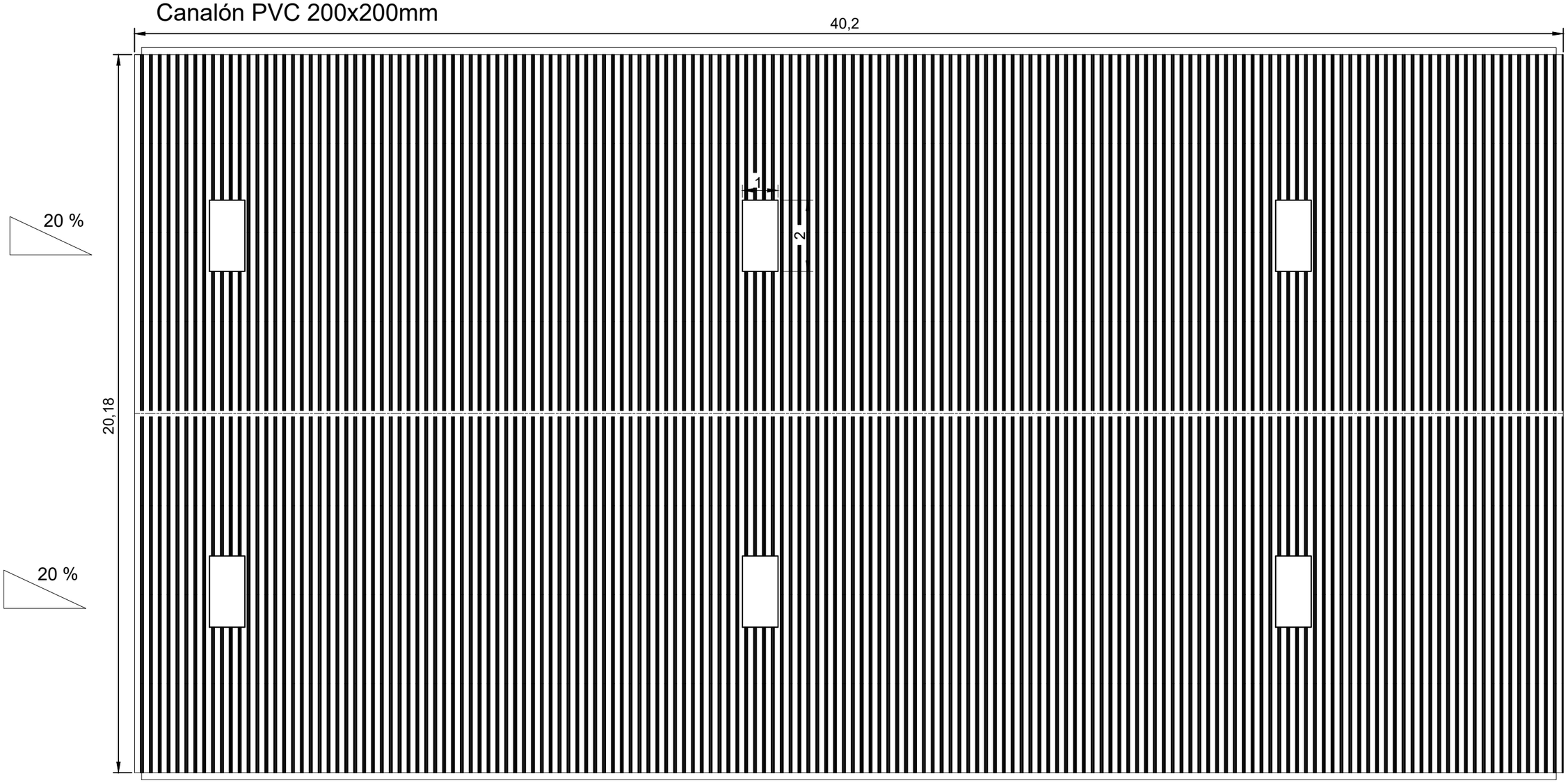
Estructura de cubierta
TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Diego Pérez Mateos

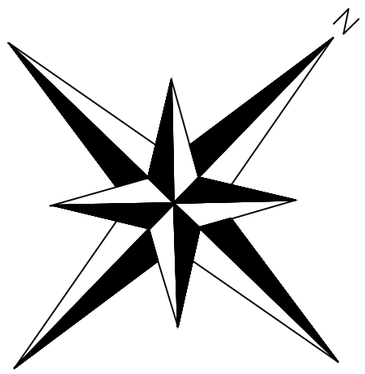
Grado en ingeniería agrícola y del medio rural
TITULACIÓN

FECHA: 25/07/2025
FIRMA

Canalón PVC 200x200mm



Canalón PVC 200x200mm



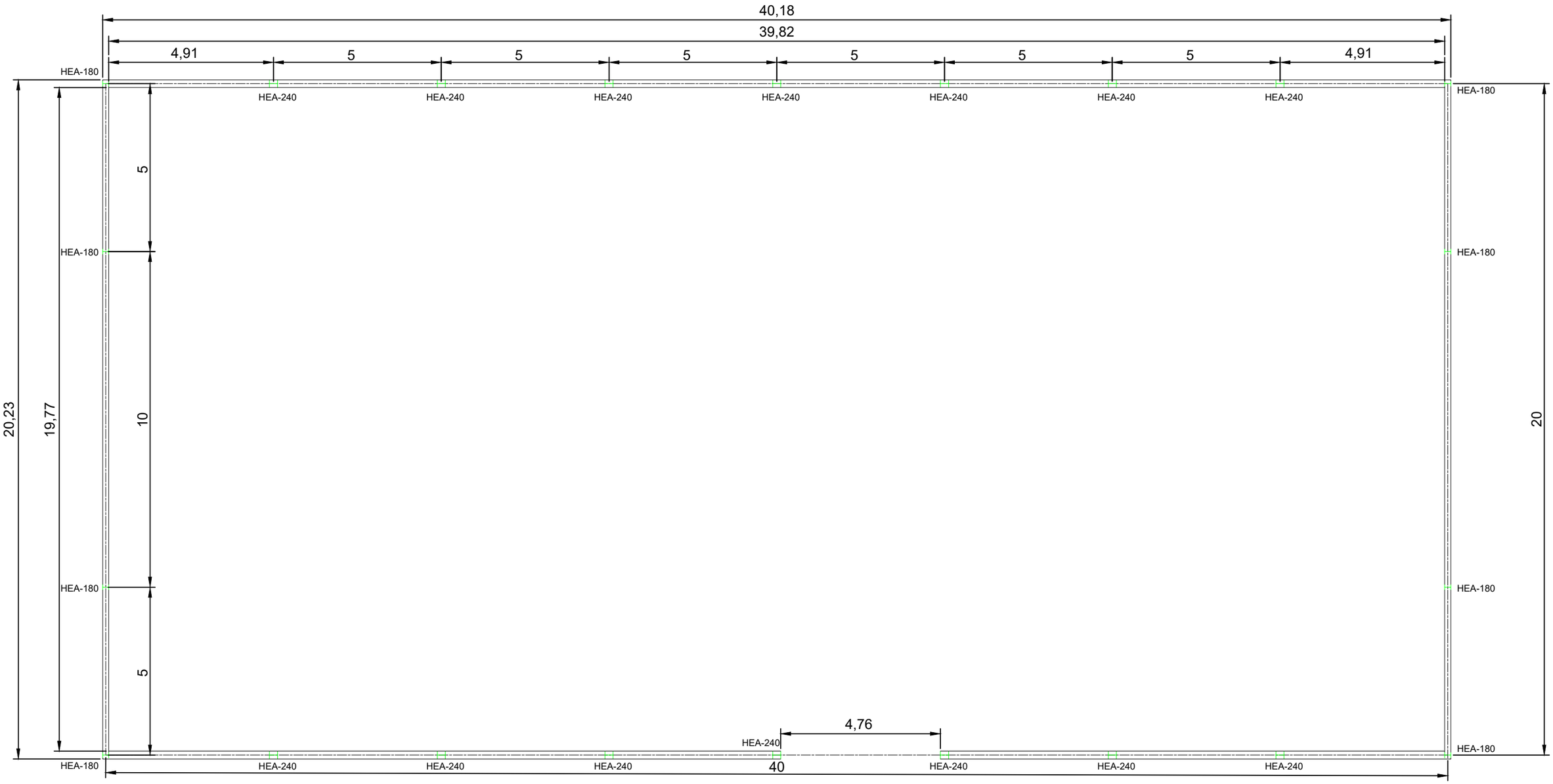
ESCALA 1:120 COTA - m

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

Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)
TÍTULO DEL PROYECTO

Benigno Pérez Calleja	1:110	09
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Planta de la Cubierta	ALUMNO/A: Diego Pérez Mateos
TÍTULO DEL PLANO	
Grado en ingeniería agrícola y del medio rural	FECHA: 25/07/2025
TITULACIÓN	FIRMA



ESCALA 1:120 COTA - m

SUPERFICIES	
SUPERFICIE CONSTRUIDA	812.84 m2
SUPERFICIE ÚTIL	787.24 m2

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

Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)
TÍTULO DEL PROYECTO

Benigno Pérez Calleja
PROMOTOR

1:120
ESCALA

10
Nº PLANO

Planta general
TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Diego Pérez Mateos

Grado en ingeniería agrícola y del medio rural
TITULACIÓN

FECHA: 29/07/2025
FIRMA

Documento 3: Pliego de condiciones

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS..... 6
1.1. Disposiciones Generales..... 6
1.1.1. Disposiciones de carácter general..... 6
1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones..... 6
1.1.1.2. Contrato de obra..... 6
1.1.1.3. Documentación del contrato de obra..... 6
1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico..... 6
1.1.1.5. Reglamentación urbanística..... 6
1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra..... 6
1.1.1.7. Jurisdicción competente..... 7
1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista..... 7
1.1.1.9. Accidentes de trabajo..... 7
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros..... 7
1.1.1.11. Anuncios y carteles..... 8
1.1.1.12. Copia de documentos..... 8
1.1.1.13. Suministro de materiales..... 8
1.1.1.14. Hallazgos..... 8
1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra..... 8
1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra..... 8
1.1.1.17. Omisiones: Buena fe..... 9
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares..... 9
1.1.2.1. Accesos y vallados..... 9
1.1.2.2. Replanteo..... 9
1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos..... 9
1.1.2.4. Orden de los trabajos..... 10
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas..... 10
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor..... 10
1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto..... 10
1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor..... 10
1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra..... 11
1.1.2.10. Trabajos defectuosos..... 11
1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos..... 11
1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos..... 12
1.1.2.13. Presentación de muestras..... 12
1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos..... 12
1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos..... 12
1.1.2.16. Limpieza de las obras..... 12
1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas..... 12
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas..... 12
1.1.3.1. Consideraciones de carácter general..... 12
1.1.3.2. Recepción provisional..... 13
1.1.3.3. Documentación final de la obra..... 13
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra..... 13

Producido por una versión educativa de CYPE

1.1.3.5. Plazo de garantía 14
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente 14
1.1.3.7. Recepción definitiva 14
1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía 14
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida 14
1.2. Disposiciones Facultativas 14
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación 15
1.2.1.1. El promotor 15
1.2.1.2. El proyectista 15
1.2.1.3. El constructor o contratista 15
1.2.1.4. El director de obra 15
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra 15
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación 16
1.2.1.7. Los suministradores de productos 16
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra 16
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud 16
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos 16
1.2.5. La dirección facultativa 16
1.2.6. Visitas facultativas 16
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes 16
1.2.7.1. El promotor 17
1.2.7.2. El proyectista 17
1.2.7.3. El constructor o contratista 18
1.2.7.4. La dirección facultativa 20
1.2.7.5. El director de obra 20
1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra 21
1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación 22
1.2.7.8. Los suministradores de productos 23
1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios 23
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio 23
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios 23
1.3. Disposiciones Económicas 23
1.3.1. Definición 23
1.3.2. Contrato de obra 23
1.3.3. Criterio General 24
1.3.4. Fianzas 24
1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza 24
1.3.4.2. Devolución de las fianzas 24
1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales 24
1.3.5. De los precios 24
1.3.5.1. Precio básico 25
1.3.5.2. Precio unitario 25
1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM) 26
1.3.5.4. Precios contradictorios 26
1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios 26
1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios 26

Producido por una versión educativa de CYPE

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados ... 26
1.3.5.8. Acopio de materiales ... 26
1.3.6. Obras por administración ... 26
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos ... 27
1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras ... 27
1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones ... 27
1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas ... 27
1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada ... 28
1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados ... 28
1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía ... 28
1.3.8. Indemnizaciones Mutuas ... 28
1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras ... 28
1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor ... 28
1.3.9. Varios ... 28
1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra ... 28
1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas ... 29
1.3.9.3. Seguro de las obras ... 29
1.3.9.4. Conservación de la obra ... 29
1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor ... 29
1.3.9.6. Pago de arbitrios ... 29
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía ... 29
1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra ... 29
1.3.12. Liquidación económica de las obras ... 29
1.3.13. Liquidación final de la obra ... 30

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES ... 31
2.1. Prescripciones sobre los materiales ... 31
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE) ... 31
2.1.2. Hormigones ... 32
2.1.2.1. Hormigón estructural ... 32
2.1.3. Aceros para hormigón armado ... 34
2.1.3.1. Aceros corrugados ... 34
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas ... 35
2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados ... 35
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra ... 36
2.2.1. Acondicionamiento del terreno ... 39
2.2.2. Cimentaciones ... 41
2.2.3. Estructuras ... 44
2.2.4. Fachadas y particiones ... 50
2.2.5. Cubiertas ... 50
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado ... 51
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición ... 52

Producido por una versión educativa de CYPE

Edición por una versión educativa de CYPE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones Generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud 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.

Producido por una versión educativa de CYPE

1.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros

como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda 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.

d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.

e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.

f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.

g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.

h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.

i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.

k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.

l) La mala fe en la ejecución de la obra.

Producido por una versión educativa de CYPE

1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.1.1.17. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

Producido por una versión educativa de CYPE

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección dacultativa 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.

Producido por una versión educativa de CYPE

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

Producido por una versión educativa de CYPE

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin 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 atendrá, 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

Producido por una versión educativa de CYPE

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2. Disposiciones Facultativas

Producido por una versión educativa de TYPE

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

Producido por una versión educativa de CYPE

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 aquéllas 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.

Producido por una versión educativa de CYPE

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

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.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los

Proyecto para una vivienda unifamiliar aislada

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.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del

Versión educativa creada por ITeC

edificio).

1.2.7.4. La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

1.2.7.5. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Propiedad Horizontal Vía de Edificación

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Producido por una versión educativa de CYPE

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

1.2.7.8. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta 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.

Producido por una versión educativa de CYPE

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición 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.

Producido por una versión educativa de CYPE

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o

Producido por una versión educativa de CYPE

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

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 calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

Producto para verificación educativa del CTE

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 "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización

de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

Producido por una versión educativa de CYPE

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 el Código Estructural.
- Durante el suministro:
  - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
    - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
    - Número de serie de la hoja de suministro.
    - Fecha de entrega.
    - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
    - Especificación del hormigón.
      - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
        - Designación.
        - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
        - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±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 ±0,02.
        - Tipo de ambiente.
      - Tipo, clase y marca del cemento.
      - Consistencia.
      - Tamaño máximo del árido.
      - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
      - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
    - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
    - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
    - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
    - Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
  - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

Producido por una versión educativa de CYPE

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. Aceros para hormigón armado

2.1.3.1. Aceros corrugados

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
        - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
        - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
        - Aptitud al doblado simple.
        - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
        - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
          - Marca comercial del acero.
          - Forma de suministro: barra o rollo.
          - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
        - Composición química.
      - En la documentación, además, constará:
        - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
        - Fecha de emisión del certificado.
    - Durante el suministro:
      - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
      - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
      - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
      - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
    - Después del suministro:
      - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
- 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.

Producido por una versión educativa de CYPE

- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

- Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

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.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de

Producido por una versión educativa de CYPE

imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

2.1.4.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:
    - Identificación del suministrador.
    - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
    - Número de serie de la hoja de suministro.
    - Nombre de la fábrica.
    - Identificación del peticionario.
    - Fecha de entrega.
    - Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
    - Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
    - Designación de los tipos de aceros suministrados.
    - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
    - Identificación del lugar de suministro.
  - Para los productos planos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
      - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
        - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
        - El tipo de documento de la inspección.
  - Para los productos largos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Producido por una versión educativa de CYPE

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.

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

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).

Producido por una versión educativa de CYPE

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, entendiendo 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.

Producido por una versión educativa de CYPE

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 m². 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 m².

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 m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de X m² 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 m², 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 m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

Producido por una versión educativa de CYPE

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra 02.01: Desbroce y limpieza del terreno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra 02.02: Excavación de zanjas para cimentaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

Producido por una versión educativa de CYPE

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Producido por una versión educativa de CYPE

2.2.2. Cimentaciones

Unidad de obra 04.01: Hormigón de limpieza.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

Producido por una versión educativa de CYPE

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 04.02: Hormigón para armar en 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
Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC1, fabricado en central, y vertido desde camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

Unidad de obra 04.03: Hormigón para armar en vigas 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
Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/XC1, fabricado en central, y vertido desde camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen 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 05.01: Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

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
Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 480x450 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 34 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

Producido por una versión educativa de CYPE

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-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

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
Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra 05.02: Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

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
Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 400x390 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

Producido por una versión educativa de CYPE

- 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

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

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra 05.03: Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

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
Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 400x390 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Versión Educativa de CYPE
Reproducción prohibida

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

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra 05.04: Acero en pilares.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-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.

Producción por una versión educativa de CYPE

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 soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Producido por una versión educativa de CYPE

Unidad de obra 05.06: Acero en correas metálicas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

Unidad de obra 05.05: Acero en vigas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES
No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0ºC.

DEL CONTRATISTA
Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Producido por una versión educativa de CYPE

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

2.2.4. Fachadas y particiones

Unidad de obra 06.02: Fachada de paneles sándwich aislantes, de acero.

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
Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 35 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,62 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 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. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.

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 1 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

Producido por una versión educativa de CYPE

2.2.5. Cubiertas

Unidad de obra 07.02: Lucernario de placas translúcidas, en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lucernario a un agua en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes. Con placas translúcidas planas de policarbonato celular, de 30 mm de espesor. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas.

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 se ha terminado la ejecución completa de la estructura soporte.

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

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la estructura soporte.

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

Proyecto básico y de ejecución de 3 viviendas unifamiliares por grupo

24. 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.

Producido por una versión educativa de CYPE

Documento 4: Mediciones

Obra: Proyecto de Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)

Mediciones

Código	Tipo	Ud	Resumen
NAVE TFG	**Capítulo**		**Nave Autilla RFG**
01	**Capítulo**		**Capítulo 01_Actuaciones previas**
01.01	Partida	Ud.	Estudio geotécnico

Estudio geotécnico del terreno sobre materiales calizos y arcillo-limosos, compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos realizados.
Trabajos de campo: se ha ejecutado una calicata mecánica hasta 3 m de profundidad mediante retroexcavadora, con toma de muestras y caracterización del perfil geotécnico. Se ha realizado un sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de testigo hasta 3,5 m de profundidad, con extracción de muestras alteradas e inalteradas. Se ha llevado a cabo una prueba de penetración dinámica (SPT) en diferentes tramos hasta alcanzar una profundidad de 5,5 m.
Ensayos de laboratorio: análisis granulométrico, determinación de contenido en finos y gruesos, y descripción de litologías con presencia de suelos vegetales, gravas con arcillas, argilitas y rocas calizas. El terreno presenta resistencia adecuada (0,2 N/mm²), sin presencia de nivel freático ni agresividad química significativa.Tiene parámetros válidos para el diseño de la cimentación de una nave agrícola.
Incluye: desplazamiento a obra, ejecución de los trabajos de campo, toma de muestras, ensayos in situ y redacción del informe técnico conforme a normativa CTE DB-SE.
Criterio de medición de proyecto: Ensayo completo según lo exigido en el plan de control de calidad para edificaciones en terrenos T-1, grupo C-1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Explanada nave	1				1,000	1,000

Código	Tipo	Ud	Resumen
02	**Capítulo**		**Capítulo 02_Movimiento de tierras**
02.01	**Partida**	**m²**	**Desbroce y limpieza del terreno.**

Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.
Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Explanada nave	1	40,000	20,000		800,000	800,000

02.02	**Partida**	**m³**	**Excavación de zanjas para cimentaciones.**

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas						
Zapatas pórtico tipo	14	2,700	2,700	0,850	86,751	
Zapatas pórtico hastial exterior	4	2,000	2,000	0,850	13,600	
Zapatas pórtco hastial interior	4	1,800	1,700	0,650	7,956	
Solera						
Solera nave	1	40,000	20,000	0,400	320,000	
Riostras						
Riostras cimentación	67	1	0,3	0,45	9,045	437,352

Código	Tipo	Ud	Resumen
03	**Capítulo**		**Capítulo 03_Saneamiento**
03.01	**Partida**	**m**	**Canalón de PVC de sección cuadrangular de 200x200 mm.**

Suministro y montaje de canalón visto de PVC de sección cuadrangular de 200x200 mm, fabricado en material plástico rígido y resistente a los rayos UV, fijado al alero mediante soportes adecuados colocados cada 50 cm, totalmente equipado, incluyendo partidas parciales de piezas especiales y remates finales del mismo material, uniones, codos, elementos de conexión a bajante y juntas de dilatación, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canalón	2	40,000			80,000	80,000

03.02 Partida m Bajante de PVC de Ø80 mm

Bajante circular de PVC rígido, de Ø80 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión mediante embones y juntas elásticas o adhesivadas, colocada con abrazaderas plásticas o metálicas cada 1 m, instalada en el exterior del edificio. Incluso, adhesivo o junta, conexiones, codos y piezas especiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	6	5			30	30

Código	Tipo	Ud	Resumen
04	**Capítulo**		**Capítulo 04_Cimentación**
04.01	**Partida**	**m³**	**Hormigón de limpieza.**

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.
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas						
Zapatas pórtico interior	14	2,700	2,700	0,150	15,309	

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas pórtico hastial exterior	4	2,000	2,000	0,150	2,400	
Zapatas pórtico hastial interior	4	1,800	1,700	0,150	1,836	
Riostras						
Riostras cimetación	67	1,000	0,300	0,150	3,015	22,560

04.02 **Partida** **m³** **Hormigón para armar en zapatas.**

Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC1, fabricado en central, y vertido desde camión.
Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas						
Zapatas pórtico tipo	14	2,700	2,700	0,700	71,442	
Zapatas pórtico hastial exterior	4	2,000	2,000	0,700	11,200	
Zapatas pórtico hastial interior	4	1,800	1,700	0,500	6,120	88,762

04.03 **Partida** **m³** **Hormigón para armar en vigas entre zapatas.**

Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/XC1, fabricado en central, y vertido desde camión.
Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Riostras						
Riostras de cimentación	67	1,000	0,300	0,300	6,030	6,030

04.04	**Partida**	**m²**	**Solera de hormigón armado HA-25/B/20/XC1 con mallazo**

Solera de hormigón armado, realizada con hormigón HA?25/B/20/XC1 de 15cm de espesor, fabricado en central y vertido desde camión, armada con mallazo de acero electrosoldado según UNE-EN-10080 B 500 T tipo Ø6/150, colocado sobre separadores conforme a proyecto; acabado superficial liso mediante regla vibrante; incluido encofrado y desencofrado si procede. Elaboración y colocación de la ferralla en lugar definitivo, vibrado del hormigón, formación de juntas de construcción y curado adecuado según Código Estructural (RD 470/2021, capítulos 9, 11 y Anejo 19) y UNE-EN 206:2013+A2; medido en proyección horizontal.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Solera nave	1	40,000	20,000		800,000	800,000

Código	Tipo	Ud	Resumen
05	**Capítulo**		**Capítulo 05_Estructuras**
05.01	**Partida**	**Ud**	**Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 480x450 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 34 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa de anclaje para zapatas tipo I	14				14,000	14,000

05.02	**Partida**	**Ud**	**Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 400x390 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placas de anclaje para zapatas tipo II (Interior)	4				4,000	4,000

05.03 **Partida** **Ud** **Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 400x390 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placas de anclaje para zapatas tipo III (Exterior)	4				4,000	4,000

05.04 **Partida** **kg** **Acero en pilares.**

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	kg/m		Parcial	Subtotal

	Uds.	Largo	Kg/m	Parcial	Subtotal
Pórtico hastial					
Pilar HEA-180 exterior	4	5,000	42,000	840,000	
Pilar HEA-180 interior	4	6,000	42,000	1.008,000	
Pórtico tipo					
Pilar HEA-240	14	5,000	65,300	4.571,000	6.419,000

05.05 **Partida** **kg** **Acero en vigas.**

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Kg/m	Parcial	Subtotal
Pórtico hastial					
IPE-200	4	10,320	25,000	1.032,000	
Pórtico tipo					
IPE-360	14	10,320	60,300	8.712,144	9.744,144

05.06 **Partida** **kg** **Acero en correas metálicas.**

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.
Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Kg/m	Parcial	Subtotal
Correas metálicas					
IPE-100	14	40,000	8,100	4.536,000	4.536,000

Código	Tipo	Ud	Resumen
06	**Capítulo**		**Capítulo 06_Cerramientos**
06.01	**Partida**	**m²**	**Paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado**

Placas alveaolares prefabricadas de hormigón pretensado.Cerramiento de fachada formado por placas alveolares de hormigón pretensado de 15 cm de espesor, 1,25 m de alto por 5,00 m de ancho, dispuestas en montaje vertical, acabado en hormigón gris liso. Colocación mediante grúa e izado mecánico, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanquidad, alineado, aplomado y sellado de uniones, así como medios auxiliares necesarios para su completa ejecución.

	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Parcial	Subtotal
Alzados frontal						
Este	4	5,000		2,500	50,000	
Oeste	4	5,000		2,500	50,000	
Alazado lateral						

Sur	7	5,000		2,500	87,500	
Norte	8	5,000		2,500	100,000	287,500

06.02 Partida m² Fachada de paneles sándwich aislantes, de acero.

Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 35 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,62 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.
Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

	Uds.	Longitud	Altura	Fórmula area triángulo	Parcial	Subtotal
Alzado frontal Este y Oeste						
Area vertical rectángular	2	20,000	2,500		100,000	
Area vertical triángular	4	10,000	2,000	0,500	40,000	
Alzado lateral sur						
Area vertical rectángular	1	20,000	2,500		50,000	
Area rectángular vertical derecha	1	15,000	2,500		37,500	
Area tejado sin luceras	1	39,420	10,320		406,814	
Alzado lateral norte						
Area vertical rectangular	1	40,000	2,500		100,000	
Area tejado sin luceras	1	39,420	10,320		406,814	1.141,128

Código	Tipo	Ud	Resumen
07	Capítulo		Capítulo 07_Carpintería
07.01	Partida	Ud	Puerta metálica colgada corredera de dos hojas

Puerta metálica de dimensiones totales 4,50?m de ancho × 5,00?m de alto, formada por dos hojas correderas colgadas horizontalmente, desplazables hacia ambos lados mediante guías superiores y guiadas en su parte inferior. Compuesta por chapas de acero galvanizado de 0,5?mm de espesor, rellenas interiormente con núcleo de poliuretano como aislamiento térmico. Las chapas están montadas verticalmente, ensambladas y fijadas al bastidor estructural metálico de cada hoja. Acabado en acero galvanizado sin película pelable. Incluye en el centro de la puerta una puerta peatonal integrada de 1,20?m de ancho × 2,00?m de alto, de apertura manual. Toda la estructura se coloca en uno de los laterales del edificio (tercer o cuarto vano, según posición), en lugar óptimo para facilitar maniobras de carga y descarga, especialmente durante la temporada de cosecha. Colocada, fijada y probada en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta metálica	1				1,000	1,000

07.02	Partida	m²	Lucernario de placas translúcidas, en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes.

Lucernario a un agua en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes. Con placas translúcidas planas de policarbonato celular, de 30 mm de espesor. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.
Incluye: Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Altura	Anchura	Alto	Parcial	Subtotal
Alzado lateral norte						
Lucernarios de policarbontao translucido	3	2,000	1,000		6,000	
Alzado lateral sur						
Lucernarios de policarbonato translucido	3	2,000	1,000		6,000	12,000

Código	Tipo	Ud	Resumen
08	Capítulo		Capítulo 08_Gestión de residuos
08.01	Partida	Ud	Gestión de residuos

Gestión de los residuos generados durante la construcción y demolición (RCDs) en la obra, siguiendo lo establecido en el estudio específico del proyecto. Esta gestión incluye tanto tierras y materiales pétreos que no se consideran RCDs, como los residuos no pétreos (como madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), los residuos pétreos (como arena, grava, áridos, hormigón y sus mezclas), así como los residuos potencialmente peligrosos

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Gestión de residuos	1			1	1	

Código	Tipo	Ud	Resumen
09	Capítulo		Capítulo 09_Estudio de seguridad y salud
09.01	Partida	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.

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.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.
Incluye: Montaje, instalación y comprobación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Material	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.	1,000	

09.02	**Partida**	**Ud**	**Alquiler de aseo portátil.**	
			Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	
	Material	Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con	1,000

09.03	**Partida**	**Ud**	**Alquiler de caseta prefabricada para comedor.**	
			Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 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. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	
	Material	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) 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	1,000

09.04	**Partida**	**Ud**	**Cartel general indicativo de riesgos.**	
			Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	Material	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	1,000

09.05	**Partida**	**Ud**	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de prohibición.**	
			Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	Material	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	1,000
	Material	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	1,000
09.06	**Partida**	**Ud**	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de obligación.**	
			Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	Material	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	1,000
	Material	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	1,000
09.07	**Partida**	**Ud**	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de extinción.**	

Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.
Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Material	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	1,000
Material	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	1,000

09.08	**Partida**	**Ud**	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de evacuación, salvamento y socorro.**

Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.
Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Material	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	1,000
Material	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	1,000

Documento 5: Presupuesto

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

1 : Cuadro de precios nº1

2 : Cuadro de precios nº2

3 : Presupuesto parcial

4 : Resumen del presupuesto

Obra: Proyecto de Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)

Cuadro de precios nº1

Código	Tipo	Ud	Resumen	Importe	
NAVE TFG	Capítulo		Nave Autilla RFG		
01	Capítulo		Capítulo 01_Actuaciones previas	En cifra	En letra
01.01	Partida	Ud.	Estudio geotécnico Estudio geotécnico del terreno sobre materiales calizos y arcillo-limosos, compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos realizados. Trabajos de campo: se ha ejecutado una calicata mecánica hasta 3 m de profundidad mediante retroexcavadora, con toma de muestras y caracterización del perfil geotécnico. Se ha realizado un sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de testigo hasta 3,5 m de profundidad, con extracción de muestras alteradas e inalteradas. Se ha llevado a cabo una prueba de penetración dinámica (SPT) en diferentes tramos hasta alcanzar una profundidad de 5,5 m. Ensayos de laboratorio: análisis granulométrico, determinación de contenido en finos y gruesos, y descripción de litologías con presencia de suelos vegetales, gravas con arcillas, argilitas y rocas calizas. El terreno presenta resistencia adecuada (0,2 N/mm²), sin presencia de nivel freático ni agresividad química significativa.Tiene parámetros válidos para el diseño de la cimentación de una nave agrícola. Incluye: desplazamiento a obra, ejecución de los trabajos de campo, toma de muestras, ensayos in situ y redacción del informe técnico conforme a normativa CTE DB-SE. Criterio de medición de proyecto: Ensayo completo según lo exigido en el plan de control de calidad para edificaciones en terrenos T-1, grupo C-1.	1.700,00	MIL SETECIENTOS EUROS

Código	Tipo	Ud	Resumen	Importe	
02	Capítulo		Capítulo 02_Movimiento de tierras	En cifra	En letra
02.01	Partida	m²	**Desbroce y limpieza del terreno.** Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	1,19	UN EURO CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

02.02	Partida	m³	Excavación de zanjas para cimentaciones.	En cifra	En letra
			Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se	27,35	VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Tipo	Ud	Resumen		Importe
03	Capítulo		Capítulo 03_Saneamiento	En cifra	En letra
03.01	Partida	m	Canalón de PVC de sección cuadrangular de 200x200 mm.		
			Suministro y montaje de canalón visto de PVC de sección cuadrangular de 200x200 mm, fabricado en material plástico rígido y resistente a los rayos UV, fijado al alero mediante soportes adecuados colocados cada 50 cm, totalmente equipado, incluyendo partidas parciales de piezas especiales y remates finales del mismo material, uniones, codos, elementos de conexión a bajante y juntas de dilatación, completamente instalado.	16,00	DIECISEIS EUROS
03.02	Partida	m	Bajante de PVC de Ø80 mm	En cifra	En letra
			Bajante circular de PVC rígido, de Ø80 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión mediante embones y juntas elásticas o adhesivadas, colocada con abrazaderas plásticas o metálicas cada 1 m, instalada en el exterior del edificio. Incluso, adhesivo o junta, conexiones, codos y piezas especiales.	15,00	QUINCE EUROS

Código	Tipo	Ud	Resumen	Importe

04	Capítulo		Capítulo 04_Cimentación	En cifra	En letra
04.01	Partida	m³	**Hormigón de limpieza.** 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. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	88,93	OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
04.02	Partida	m³	**Hormigón para armar en zapatas.**	**En cifra**	**En letra**
			Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC1, fabricado en central, y vertido desde camión. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	108,50	CIENTO OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
04.03	Partida	m³	**Hormigón para armar en vigas entre zapatas.**	**En cifra**	**En letra**
			Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/XC1, fabricado en central, y vertido desde camión. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	103,94	CIENTO TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
04.04	Partida	m²	**Solera de hormigón armado HA-25/B/20/XC1 con mallazo**	**En cifra**	**En letra**
			Solera de hormigón armado, realizada con hormigón HA?25/B/20/XC1 de 15cm de espesor, fabricado en central y vertido desde camión, armada con mallazo de acero electrosoldado según UNE-EN-10080 B 500 T tipo Ø6/150, colocado sobre separadores conforme a proyecto; acabado superficial liso mediante regla vibrante; incluido encofrado y desencofrado si procede. Elaboración y colocación de la ferralla en lugar definitivo, vibrado del hormigón, formación de juntas de construcción y curado adecuado según Código Estructural (RD 470/2021, capítulos 9, 11 y Anejo 19) y UNE-EN 206:2013+A2; medido en proyección horizontal.	30,00	TREINTA EUROS

Código	Tipo	Ud	Resumen	Importe	
05	**Capítulo**		**Capítulo 05_Estructuras**	**En cifra**	**En letra**
05.01	**Partida**	**Ud**	**Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 480x450 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 34 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	246,59	DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CIENCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.02	Partida	Ud	**Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.**	**En cifra**	**En letra**
			Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 400x390 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	132,31	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

05.03	Partida	Ud	**Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.**	En cifra	En letra
			Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 400x390 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	159,26	CIENTO CIENCUENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

05.04	Partida	kg	**Acero en pilares.**	En cifra	En letra
			Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,38	DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.05	Partida	kg	**Acero en vigas.**	En cifra	En letra

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2,33 — DOS EUROS CON TRIENTA Y TRES CÉNTIMOS

05.06	Partida	kg	Acero en correas metálicas.	En cifra	En letra

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.
Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

3,03 — TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS

Código	Tipo	Ud	Resumen	Importe	
06	Capítulo		Capítulo 06_Cerramientos	En cifra	En letra
06.01	Partida	m²	Paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado		

Placas alveaolares prefabricadas de hormigón pretensado.Cerramiento de fachada formado por placas alveolares de hormigón pretensado de 15 cm de espesor, 1,25 m de alto por 5,00 m de ancho, dispuestas en montaje vertical, acabado en hormigón gris liso. Colocación mediante grúa e izado mecánico, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanquidad, alineado, aplomado y sellado de uniones, así como medios auxiliares necesarios para su completa ejecución.

24,00 — VEINTICUATRO EUROS

06.02	Partida	m²	Fachada de paneles sándwich aislantes, de acero.	En cifra	En letra

			Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 35 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,62 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².	43,20	CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Código	Tipo	Ud	Resumen	Importe	
07	**Capítulo**		**Capítulo 07_Carpintería**	**En cifra**	**En letra**
07.01	**Partida**	**Ud**	**Puerta metálica colgada corredera de dos hojas** Puerta metálica de dimensiones totales 4,50?m de ancho × 5,00?m de alto, formada por dos hojas correderas colgadas horizontalmente, desplazables hacia ambos lados mediante guías superiores y guiadas en su parte inferior. Compuesta por chapas de acero galvanizado de 0,5?mm de espesor, rellenas interiormente con núcleo de poliuretano como aislamiento térmico. Las chapas están montadas verticalmente, ensambladas y fijadas al bastidor estructural metálico de cada hoja. Acabado en acero galvanizado sin película pelable. Incluye en el centro de la puerta una puerta peatonal integrada de 1,20?m de ancho × 2,00?m de alto, de apertura manual. Toda la estructura se coloca en uno de los laterales del edificio (tercer o cuarto vano, según posición), en lugar óptimo para facilitar maniobras de carga y descarga, especialmente durante la temporada de cosecha. Colocada, fijada y probada en obra.	2.000,00	DOS MIL EUROS
07.02	**Partida**	**m²**	**Lucernario de placas translúcidas, en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes.**	**En cifra**	**En letra**

			Lucernario a un agua en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes. Con placas translúcidas planas de policarbonato celular, de 30 mm de espesor. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	50,37	CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Tipo	Ud	Resumen	Importe	
08	**Capítulo**		**Capítulo 08_Gestión de residuos**	**En cifra**	**En letra**
08.01	**Partida**	**Ud**	**Gestión de residuos** Gestión de los residuos generados durante la construcción y demolición (RCDs) en la obra, siguiendo lo establecido en el estudio específico del proyecto. Esta gestión incluye tanto tierras y materiales pétreos que no se consideran RCDs, como los residuos no pétreos (como madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), los residuos pétreos (como arena, grava, áridos, hormigón y sus mezclas), así como los residuos potencialmente peligrosos y los residuos domésticos o basura común.	3.758,30	TRES MIL SETECIENTOS CIENCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

Código	Tipo	Ud	Resumen	Importe	
09	**Capítulo**		**Capítulo 09_Estudio de seguridad y salud**	**En cifra**	**En letra**
09.01	**Partida**	**Ud**	**Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.** 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. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	151,63	CIENTO CINCIENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

09.02	Partida	Ud	**Alquiler de aseo portátil.**	En cifra	En letra
			Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	193,12	CIENTO NVENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

09.03	Partida	Ud	**Alquiler de caseta prefabricada para comedor.**	En cifra	En letra
			Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 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. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	276,57	DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON CIENCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

09.04	Partida	Ud	**Cartel general indicativo de riesgos.**	En cifra	En letra
			Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	9,91	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

09.05	**Partida**	**Ud**	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de prohibición.** Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	**En cifra** 4,91	**En letra** CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
09.06	**Partida**	**Ud**	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de obligación.** Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	**En cifra** 4,91	**En letra** CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
09.07	**Partida**	**Ud**	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de extinción.** Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	**En cifra** 5,46	**En letra** CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

09.08	Partida	Ud	Señal de seguridad y salud en el trabajo, de evacuación, salvamento y socorro.	En cifra	En letra
			Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,46	CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº2

Obra: Proyecto de Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)

Cuadro de precios nº2

% C.I. 0

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
NAVE TFG	**Capítulo**		**Nave Autilla RFG**		**172.314,05**	**172.314,05**
01	**Capítulo**		**Capítulo 01_Actuaciones previas**		**1.700,00**	**1.700,00**
01.01	Partida	Ud.	Estudio geotécnico	1,000	1.700,00	1.700,00

Estudio geotécnico del terreno sobre materiales calizos y arcillo-limosos, compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos realizados.
Trabajos de campo: se ha ejecutado una calicata mecánica hasta 3 m de profundidad mediante retroexcavadora, con toma de muestras y caracterización del perfil geotécnico. Se ha realizado un sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de testigo hasta 3,5 m de profundidad, con extracción de muestras alteradas e inalteradas. Se ha llevado a cabo una prueba de penetración dinámica (SPT) en diferentes tramos hasta alcanzar una profundidad de 5,5 m.
Ensayos de laboratorio: análisis granulométrico, determinación de contenido en finos y gruesos, y descripción de litologías con presencia de suelos vegetales, gravas con arcillas, argilitas y rocas calizas. El terreno presenta resistencia adecuada (0,2 N/mm²), sin presencia de nivel freático ni agresividad química significativa.Tiene parámetros válidos para el diseño de la cimentación de una nave agrícola.
Incluye: desplazamiento a obra, ejecución de los trabajos de campo, toma de muestras, ensayos in situ y redacción del informe técnico conforme a normativa CTE DB-SE.
Criterio de medición de proyecto: Ensayo completo según lo exigido en el plan de control de calidad para edificaciones en terrenos T-1, grupo C-1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Explanada nave	1				1,000	1,000

0.1			**1.700,00**	**1.700,00**

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
02	**Capítulo**		**Capítulo 02_Movimiento de tierras**		**12.913,58**	**12.913,58**
02.01	**Partida**	**m²**	**Desbroce y limpieza del terreno.**	800,000	1,19	952,00

Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.
Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

			Explanada nave	1	40,000	20,000	800,000	800,000
	Maquinaria	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.				0,022	45,710	1,01
	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.				0,008	19,930	0,16
		%	Costes directos complementarios				2,000	1,170	0,02
			02.01				**800,000**	**1,19**	**952,00**
02.02	**Partida**	**m³**	**Excavación de zanjas para cimentaciones.**				437,352	27,35	11.961,58

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Zapatas					0	
			Zapatas pórtico tipo	14	2,700	2,700	0,850	86,751	
			Zapatas pórtico hastial exterior	4	2,000	2,000	0,850	13,600	
			Zapatas pórtco hastial interior	4	1,800	1,700	0,650	7,956	
			Solera					0	
			Solera nave	1	40,000	20,000	0,400	320,000	
			Riostras					0	
			Riostras cimentación	67	1,000	0,300	0,450	9,045	437,352
	Maquinaria	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.						0,392	55,140	21,61
	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.						0,261	19,930	5,20

	%	Costes directos complementarios	2,000	26,810	0,54
		02.02	**437,352**	**27,35**	**11.961,58**
		0.2		**12.913,58**	**12.913,58**

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
03	**Capítulo**		**Capítulo 03_Saneamiento**		**1.730,00**	**1.730,00**
03.01	**Partida**	**m**	**Canalón de PVC de sección cuadrangular de 200x200 mm.**	80,000	16,00	1.280,00

Suministro y montaje de canalón visto de PVC de sección cuadrangular de 200x200 mm, fabricado en material plástico rígido y resistente a los rayos UV, fijado al alero mediante soportes adecuados colocados cada 50 cm, totalmente equipado, incluyendo partidas parciales de piezas especiales y remates finales del mismo material, uniones, codos, elementos de conexión a bajante y juntas de dilatación, completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canalón	2	40,000			80,000	80,000

03.02	**Partida**	**m**	**Bajante de PVC de Ø80 mm**	30,000	15,00	450,00

Bajante circular de PVC rígido, de Ø80 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión mediante embones y juntas elásticas o adhesivadas, colocada con abrazaderas plásticas o metálicas cada 1 m, instalada en el exterior del edificio. Incluso, adhesivo o junta, conexiones, codos y piezas especiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	6	5,000			30,000	30,000
0.3					**1.730,00**	**1.730,00**

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
04	**Capítulo**		**Capítulo 04_Cimentación**		**36.263,70**	**36.263,70**
04.01	**Partida**	**m³**	**Hormigón de limpieza.**	22,560	88,93	2.006,26

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.
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas					0	
Zapatas pórtico interior	14	2,700	2,700	0,150	15,309	
Zapatas pórtico hastial exterior	4	2,000	2,000	0,150	2,400	
Zapatas pórtico hastial interior	4	1,800	1,700	0,150	1,836	
Riostras					0	
Riostras cimetación	67	1,000	0,300	0,150	3,015	22,560

Material	m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	1,050	78,260	82,17
Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,078	21,880	1,71
Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,155	21,380	3,31
	%	Costes directos complementarios	2,000	87,190	1,74
		04.01	**22,560**	**88,93**	**2.006,26**

04.02	**Partida**	**m³**	**Hormigón para armar en zapatas.**	88,762	108,50	9.630,68

Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC1, fabricado en central, y vertido desde camión.
Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas					0	
Zapatas pórtico tipo	14	2,700	2,700	0,700	71,442	

			Zapatas pórtico hastial exterior	4	2,000	2,000	0,700	11,200			
			Zapatas pórtico hastial interior	4	1,800	1,700	0,500	6,120	88,762		
	Material	m³	Hormigón HA-25/B/20/XC1, fabricado en central.						1,100	89,640	98,60
	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.						0,052	21,880	1,14
	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.						0,310	21,380	6,63
		%	Costes directos complementarios						2,000	106,370	2,13
			04.02						**88,762**	**108,50**	**9.630,68**
04.03	**Partida**	**m³**	**Hormigón para armar en vigas entre zapatas.**						6,030	103,94	626,76
			Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/XC1, fabricado en central, y vertido desde camión. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.								
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			Riostras					0			
			Riostras de cimentación					0			
				67	1,000	0,300	0,300	6,030	6,030		
	Material	m³	Hormigón HA-25/B/20/XC1, fabricado en central.						1,050	89,640	94,12
	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.						0,072	21,880	1,58
	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.						0,290	21,380	6,20
		%	Costes directos complementarios						2,000	101,900	2,04

			04.03	**6,030**	**103,94**	**626,76**

04.04	**Partida**	**m²**	**Solera de hormigón armado HA-25/B/20/XC1 con mallazo**	800,000	30,00	24.000,00

Solera de hormigón armado, realizada con hormigón HA?25/B/20/XC1 de 15cm de espesor, fabricado en central y vertido desde camión, armada con mallazo de acero electrosoldado según UNE-EN-10080 B 500 T tipo Ø6/150, colocado sobre separadores conforme a proyecto; acabado superficial liso mediante regla vibrante; incluido encofrado y desencofrado si procede. Elaboración y colocación de la ferralla en lugar definitivo, vibrado del hormigón, formación de juntas de construcción y curado adecuado según Código Estructural (RD 470/2021, capítulos 9, 11 y Anejo 19) y UNE-EN 206:2013+A2; medido en proyección horizontal.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Solera nave	1	40,000	20,000		800,000	800,000

			04		**36.263,70**	**36.263,70**

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
05	**Capítulo**		**Capítulo 05_Estructuras**		**56.343,70**	**56.343,70**
05.01	**Partida**	**Ud**	**Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.**	14,000	246,59	3.452,26

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 480x450 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 34 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa de anclaje para zapatas tipo I					0	
	14				14,000	14,000

	Material	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	50,868	3,020	153,62
	Material	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	3,352	1,640	5,50
	Material	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	4,000	2,140	8,56
	Material	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas	12,960	0,980	12,70

	Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	2,543	5,060	12,87
	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,121	21,880	24,53
	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	1,121	21,380	23,97
		%	Costes directos complementarios	2,000	241,750	4,84
			05.01	**14,000**	**246,59**	**3.452,26**
05.02	**Partida**	**Ud**	**Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.**	4,000	132,31	529,24

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 400x390 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placas de anclaje para zapatas tipo II (Interior)	4				4,000	4,000

	Material	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	24,492	3,020	73,97
	Material	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,972	1,640	3,23
	Material	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	4,000	2,140	8,56
	Material	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	9,360	0,980	9,17
	Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	1,225	5,060	6,20
	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,661	21,880	14,46

Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.		0,661	21,380	14,13
	%	Costes directos complementarios		2,000	129,720	2,59
		05.02		**4,000**	**132,31**	**529,24**

05.03	**Partida**	**Ud**	**Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.**	4,000	159,26	637,04

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 400x390 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placas de anclaje para zapatas tipo III (Exterior)	4				4,000	4,000

Material	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.		30,615	3,020	92,46
Material	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.		2,958	1,640	4,85
Material	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.		4,000	2,140	8,56
Material	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.		9,360	0,980	9,17
Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.		1,531	5,060	7,75
Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.		0,771	21,880	16,87
Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.		0,771	21,380	16,48
	%	Costes directos complementarios		2,000	156,140	3,12
		05.03		**4,000**	**159,26**	**637,04**

05.04	**Partida**	**kg**	**Acero en pilares.**	6.419,000	2,38	15.277,22

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	kg/m	Parcial	Subtotal
Pórtico hastial				0	
Pilar HEA-180 exterior	4	5,000	42,000	840,000	
Pilar HEA-180 interior	4	6,000	42,000	1.008,000	
Pórtico tipo				0	
Pilar HEA-240	14	5,000	65,300	4.571,000	6.419,000

Material	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,000	1,580	1,58
Maquinaria	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,016	3,460	0,06
Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,016	21,880	0,35
Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,016	21,380	0,34
	%	Costes directos complementarios	2,000	2,330	0,05
		05.04	**6.419,000**	**2,38**	**15.277,22**

05.05	**Partida**	**kg**	**Acero en vigas.**	9.744,144	2,33	22.703,86

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Kg/m	Parcial	Subtotal
Pórtico hastial				0	
IPE-200	4	10,320	25,000	1.032,000	
Pórtico tipo				0	
IPE-360	14	10,320	60,300	8.712,144	9.744,144

Material	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.		1,000	1,580	1,58
Maquinaria	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.		0,019	3,460	0,07
Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.		0,019	21,880	0,42
Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.		0,010	21,380	0,21
	%	Costes directos complementarios		2,000	2,280	0,05
		05.05		**9.744,144**	**2,33**	**22.703,86**

05.06	**Partida**	**kg**	**Acero en correas metálicas.**	4.536,000	3,03	13.744,08

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.
Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Kg/m	Parcial	Subtotal
Correas metálicas				0	
IPE-100	14	40,000	8,100	4.536,000	4.536,000

Material	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	1,000	1,410	1,41
Maquinaria	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	0,036	8,350	0,30
Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,037	21,880	0,81
Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,021	21,380	0,45
	%	Costes directos complementarios	2,000	2,970	0,06
		05.06	**4.536,000**	**3,03**	**13.744,08**

		05		**56.343,70**	**56.343,70**

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
06	**Capítulo**		**Capítulo 06_Cerramientos**		**56.196,73**	**56.196,73**
06.01	**Partida**	**m²**	**Paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado**	287,500	24,00	6.900,00

Placas alveaolares prefabricadas de hormigón pretensado.Cerramiento de fachada formado por placas alveolares de hormigón pretensado de 15 cm de espesor, 1,25 m de alto por 5,00 m de ancho, dispuestas en montaje vertical, acabado en hormigón gris liso. Colocación mediante grúa e izado mecánico, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanquidad, alineado, aplomado y sellado de uniones, así como medios auxiliares necesarios para su completa ejecución.

	Uds.	Longitud	Ancho	Altura	Parcial	Subtotal

Alzados frontal					0	
Este	4	5,000		2,500	50,000	
Oeste	4	5,000		2,500	50,000	
Alazado lateral					0	
Sur	7	5,000		2,500	87,500	
Norte	8	5,000		2,500	100,000	287,500

06.02 **Partida** **m²** **Fachada de paneles sándwich aislantes, de acero.** 1.141,128 43,20 49.296,73

Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 35 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,62 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.
Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

	Uds.	Longitud	Altura	Fórmula area triángulo	Parcial	Subtotal
Alzado frontal Este y Oeste					0	
Area vertical rectángular	2	20,000	2,500		100,000	
Area vertical triángular	4	10,000	2,000	0,500	40,000	
Alzado lateral sur					0	
Area vertical rectángular	1	20,000	2,500		50,000	
Area rectángular vertical derecha	1	15,000	2,500		37,500	
Area tejado sin luceras	1	39,420	10,320		406,814	

			Alzado lateral norte				0		
			Area vertical rectangular	1	40,000	2,500	100,000		
			Area tejado sin luceras	1	39,420	10,320	406,814	1.141,128	
	Material	m²	Panel sándwich de acero galvanizado, de 35 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa microgrecada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de					1,050	25,880	27,17
	Material	Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en fachadas.					0,200	9,900	1,98
	Material	m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.					2,000	2,090	4,18
	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.					0,214	21,580	4,62
	Mano de obra	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.					0,214	20,550	4,40
		%	Costes directos complementarios					2,000	42,350	0,85
			06.02					**1.141,128**	**43,20**	**49.296,73**
			06						**56.196,73**	**56.196,73**

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
07	**Capítulo**		**Capítulo 07_Carpintería**		**2.604,44**	**2.604,44**
07.01	**Partida**	**Ud**	**Puerta metálica colgada corredera de dos hojas**	1,000	2.000,00	2.000,00
			Puerta metálica de dimensiones totales 4,50?m de ancho × 5,00?m de alto, formada por dos hojas correderas colgadas horizontalmente, desplazables hacia ambos lados mediante guías superiores y guiadas en su parte inferior. Compuesta por chapas de acero galvanizado de 0,5?mm de espesor, rellenas interiormente con núcleo de poliuretano como aislamiento térmico. Las chapas están montadas verticalmente, ensambladas y fijadas al bastidor estructural metálico de cada hoja. Acabado en acero galvanizado sin película pelable. Incluye en el centro de la puerta una puerta peatonal integrada de 1,20?m de ancho × 2,00?m de alto, de apertura manual. Toda la estructura se coloca en uno de los laterales del edificio (tercer o cuarto vano, según posición), en lugar óptimo para facilitar maniobras de carga y descarga, especialmente durante la temporada de cosecha. Colocada, fijada y probada en obra.			
07.02	**Partida**	**m²**	**Lucernario de placas translúcidas, en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes.**	12,000	50,37	604,44

Lucernario a un agua en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes. Con placas translúcidas planas de policarbonato celular, de 30 mm de espesor. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.
Incluye: Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Altura	Anchura	Alto	Parcial	Subtotal
Alzado lateral norte					0	
Lucernarios de policarbontao	3	2,000	1,000		6,000	
Alzado lateral sur					0	
Lucernarios de policarbonato translucido	3	2,000	1,000		6,000	12,000

Material	m²	Placa translúcida plana de policarbonato celular, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, conductividad térmica 1,3 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, proporcionando un aislamiento acústico de 21 dB y con tratamiento a los rayos UV en su cara exterior.	1,050	34,100	35,81
Material	Ud	Kit de accesorios de fijación, para placas de policarbonato celular, en cubiertas inclinadas de paneles sándwich aislantes, formado por perfiles y grapas de aluminio y tornillos autorroscantes.	0,200	29,690	5,94
Material	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	0,200	4,830	0,97
Mano de obra	h	Oficial 1ª montador.	0,158	21,580	3,41
Mano de obra	h	Ayudante montador.	0,158	20,550	3,25
	%	Costes directos complementarios	2,000	49,380	0,99
		07.02	**12,000**	**50,37**	**604,44**
		07		**2.604,44**	**2.604,44**

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)

08	**Capítulo**		**Capítulo 08_Gestión de residuos**		**3.758,30**	**3.758,30**
08.01	**Partida**	**Ud**	**Gestión de residuos**	1,000	3.758,30	3.758,30
			Gestión de los residuos generados durante la construcción y demolición (RCDs) en la obra, siguiendo lo establecido en el estudio específico del proyecto. Esta gestión incluye tanto tierras y materiales pétreos que no se consideran RCDs, como los residuos no pétreos (como madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), los residuos pétreos (como arena, grava, áridos, hormigón y sus mezclas), así como los residuos potencialmente peligrosos y los residuos domésticos o basura común.			
			8		**3.758,30**	**3.758,30**

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
09	**Capítulo**		**Capítulo 09_Estudio de seguridad y salud**		**803,60**	**803,60**
09.01	**Partida**	**Ud**	**Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.**	0,000	151,63	0,00
			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. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.			
	Material	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.	1,000	148,660	148,66
		%	Costes directos complementarios	2,000	148,660	2,97

			09.01	**0,000**	**151,63**	**0,00**
09.02	Partida	Ud	Alquiler de aseo portátil.	0,000	193,12	0,00
			Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.			
	Material	Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	1,000	189,330	189,33
		%	Costes directos complementarios	2,000	189,330	3,79
			09.02	**0,000**	**193,12**	**0,00**
09.03	**Partida**	**Ud**	**Alquiler de caseta prefabricada para comedor.**	0,000	276,57	0,00
			Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 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. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.			
	Material	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) 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.	1,000	271,150	271,15
		%	Costes directos complementarios	2,000	271,150	5,42

			09.03	**0,000**	**276,57**	**0,00**
09.04	**Partida**	**Ud**	**Cartel general indicativo de riesgos.**	0,000	9,91	0,00
			Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Material	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	0,333	15,900	5,29
	Material	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	6,000	0,040	0,24
	Mano de obra	h	Peón Seguridad y Salud.	0,210	19,930	4,19
		%	Costes directos complementarios	2,000	9,720	0,19
			09.04	**0,000**	**9,91**	**0,00**
09.05	**Partida**	**Ud**	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de prohibición.**	0,000	4,91	0,00
			Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Material	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	0,333	4,510	1,50
	Material	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	4,000	0,040	0,16
	Mano de obra	h	Peón Seguridad y Salud.	0,158	19,930	3,15
		%	Costes directos complementarios	2,000	4,810	0,10
			09.05	**0,000**	**4,91**	**0,00**
09.06	**Partida**	**Ud**	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de obligación.**	0,000	4,91	0,00

			Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Material	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	0,333	4,510	1,50
	Material	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	4,000	0,040	0,16
	Mano de obra	h	Peón Seguridad y Salud.	0,158	19,930	3,15
		%	Costes directos complementarios	2,000	4,810	0,10
			09.06	**0,000**	**4,91**	**0,00**
09.07	**Partida**	**Ud**	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de extinción.**	0,000	5,46	0,00
			Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Material	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	0,333	6,140	2,04
	Material	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	4,000	0,040	0,16
	Mano de obra	h	Peón Seguridad y Salud.	0,158	19,930	3,15
		%	Costes directos complementarios	2,000	5,350	0,11
			09.07	**0,000**	**5,46**	**0,00**
09.08	**Partida**	**Ud**	**Señal de seguridad y salud en el trabajo, de evacuación, salvamento y socorro.**	0,000	5,46	0,00
			Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Material	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	0,333	6,140	2,04

Material	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	4,000	0,040	0,16
Mano de obra	h	Peón Seguridad y Salud.	0,158	19,930	3,15
	%	Costes directos complementarios	2,000	5,350	0,11
		09.08	**0,000**	**5,46**	**0,00**
		09		**803,60**	**803,60**
		NAVE TFG		**172.314,05**	**172.314,05**

Presupuesto parcial

Presupuesto

Presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	01.01	Ud.	Estudio geotécnico del terreno sobre materiales calizos y arcillo-limosos, compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos realizados. Trabajos de campo: se ha ejecutado una calicata mecánica hasta 3 m de profundidad mediante retroexcavadora, con toma de muestras y caracterización del perfil geotécnico. Se ha realizado un sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de testigo hasta 3,5 m de profundidad, con extracción de muestras alteradas e inalteradas. Se ha llevado a cabo una prueba de penetración dinámica (SPT) en diferentes tramos hasta alcanzar una profundidad de 5,5 m. Ensayos de laboratorio: análisis granulométrico, determinación de contenido en finos y gruesos, y descripción de litologías con presencia de suelos vegetales, gravas con arcillas, argilitas y rocas calizas. El terreno presenta resistencia adecuada (0,2 N/mm²), sin presencia de nivel freático ni agresividad química significativa.Tiene parámetros válidos para el diseño de la cimentación de una nave agrícola. Incluye: desplazamiento a obra, ejecución de los trabajos de campo, toma de muestras, ensayos in situ y redacción del informe técnico conforme a normativa CTE DB-SE. Criterio de medición de proyecto: Ensayo completo según lo exigido en el plan de control de calidad para edificaciones en terrenos T-1, grupo C-1.	1,000	1.700,00	1.700,00
			Total presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas :			**1.700,00**

Presupuesto parcial nº 2 Movimiento de tierras

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	02.01	m²	Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	800,000	1,19	952,00
2.2	02.02	m³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.	437,352	27,35	11.961,58
			Total presupuesto parcial nº 2 Movimiento de tierras :			**12.913,58**

Presupuesto parcial nº 3 Saneamiento

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	03.01	m	Suministro y montaje de canalón visto de PVC de sección cuadrangular de 200x200 mm, fabricado en material plástico rígido y resistente a los rayos UV, fijado al alero mediante soportes adecuados colocados cada 50 cm, totalmente equipado, incluyendo partidas parciales de piezas especiales y remates finales del mismo material, uniones, codos, elementos de conexión a bajante y juntas de dilatación, completamente instalado.	80,000	16,00	1.280,00
3.2	03.02	m	Bajante circular de PVC rígido, de Ø80 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión mediante embones y juntas elásticas o adhesivadas, colocada con abrazaderas plásticas o metálicas cada 1 m, instalada en el exterior del edificio. Incluso, adhesivo o junta, conexiones, codos y piezas especiales.	30,000	15,00	450,00
			Total presupuesto parcial nº 3 Saneamiento :			**1.730,00**

Presupuesto parcial nº 4 Cimentación

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	04.01	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. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	22,560	88,93	2.006,26
4.2	04.02	m³	Hormigón para armar en zapatas de cimentación, HA-25/B/20/XC1, fabricado en central, y vertido desde camión. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	88,762	108,50	9.630,68
4.3	04.03	m³	Hormigón para armar en vigas entre zapatas, HA-25/B/20/XC1, fabricado en central, y vertido desde camión. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	6,030	103,94	626,76
4.4	04.04	m²	Solera de hormigón armado, realizada con hormigón HA/25/B/20/XC1 de 15cm de espesor, fabricado en central y vertido desde camión, armada con mallazo de acero electrosoldado según UNE-EN-10080 B 500 T tipo Ø6/150, colocado sobre separadores conforme a proyecto; acabado superficial liso mediante regla vibrante; incluido encofrado y desencofrado si procede. Elaboración y colocación de la ferralla en lugar definitivo, vibrado del hormigón, formación de juntas de construcción y curado adecuado según Código Estructural (RD 470/2021, capítulos 9, 11 y Anejo 19) y UNE-EN 206:2013+A2; medido en proyección horizontal.	800,000	30,00	24.000,00
			Total presupuesto parcial nº 4 Cimentación :			**36.263,70**

Presupuesto parcial nº 5 Estructuras

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	05.01	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 480x450 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 34 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	14,000	246,59	3.452,26
5.2	05.02	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 400x390 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,000	132,31	529,24

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.3	05.03	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 400x390 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,000	159,26	637,04
5.4	05.04	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6.419,000	2,38	15.277,22

Presupuesto parcial nº 5 Estructuras

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.5	05.05	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	9.744,144	2,33	22.703,86
5.6	05.06	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4.536,000	3,03	13.744,08
			Total presupuesto parcial nº 5 Estructuras :			**56.343,70**

Presupuesto parcial nº 6 Cerramientos

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	06.01	m²	Placas alveaolares prefabricadas de hormigón pretensado.Cerramiento de fachada formado por placas alveolares de hormigón pretensado de 15 cm de espesor, 1,25 m de alto por 5,00 m de ancho, dispuestas en montaje vertical, acabado en hormigón gris liso. Colocación mediante grúa e izado mecánico, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanquidad, alineado, aplomado y sellado de uniones, así como medios auxiliares necesarios para su completa ejecución.	287,500	24,00	6.900,00
6.2	06.02	m²	Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 35 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,62 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².	1.141,128	43,20	49.296,73
			Total presupuesto parcial nº 6 Cerramientos :			**56.196,73**

Presupuesto parcial nº 7 Carpintería

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.1	07.01	Ud	Puerta metálica de dimensiones totales 4,50?m de ancho × 5,00?m de alto, formada por dos hojas correderas colgadas horizontalmente, desplazables hacia ambos lados mediante guías superiores y guiadas en su parte inferior. Compuesta por chapas de acero galvanizado de 0,5?mm de espesor, rellenas interiormente con núcleo de poliuretano como aislamiento térmico. Las chapas están montadas verticalmente, ensambladas y fijadas al bastidor estructural metálico de cada hoja. Acabado en acero galvanizado sin película pelable. Incluye en el centro de la puerta una puerta peatonal integrada de 1,20?m de ancho × 2,00?m de alto, de apertura manual. Toda la estructura se coloca en uno de los laterales del edificio (tercer o cuarto vano, según posición), en lugar óptimo para facilitar maniobras de carga y descarga, especialmente durante la temporada de cosecha. Colocada, fijada y probada en obra.	1,000	2.000,00	2.000,00
7.2	07.02	m²	Lucernario a un agua en cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes. Con placas translúcidas planas de policarbonato celular, de 30 mm de espesor. Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte. Incluye: Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	12,000	50,37	604,44
			Total presupuesto parcial nº 7 Carpintería :			**2.604,44**

Presupuesto parcial nº 8 Gestión de residuos

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.1	08.01	Ud	Gestión de los residuos generados durante la construcción y demolición (RCDs) en la obra, siguiendo lo establecido en el estudio específico del proyecto. Esta gestión incluye tanto tierras y materiales pétreos que no se consideran RCDs, como los residuos no pétreos (como madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), los residuos pétreos (como arena, grava, áridos, hormigón y sus mezclas), así como los residuos potencialmente peligrosos y los residuos domésticos o basura común.	1,000	3.758,30	3.758,30
			Total presupuesto parcial nº 8 Gestión de residuos :			**3.758,30**

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 Actuaciones previas	1.700,00
2 Movimiento de tierras	12.913,58
3 Saneamiento	1.730,00
4 Cimentación	36.263,70
5 Estructuras	56.343,70
6 Cerramientos	56.196,73
7 Carpintería	2.604,44
8 Gestión de residuos	3.758,30
Total	171.510,45

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

30/07/2025
Ingeniero técnico agrícola

Diego Pérez Mateos

Resumen del presupuesto

Resumen de presupuesto

Proyecto: Proyecto de Mejora de una explotación agrícola en el T.M de Autilla del Pino (Palencia)

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Actuaciones previas	1.700,00	0,99
Capítulo 2 Movimiento de tierras	12.913,58	7,53
Capítulo 3 Saneamiento	1.730,00	1,01
Capítulo 4 Cimentación	36.263,70	21,14
Capítulo 5 Estructuras	56.343,70	32,85
Capítulo 6 Cerramientos	56.196,73	32,77
Capítulo 7 Carpintería	2.604,44	1,52
Capítulo 8 Gestión de residuos	3.758,30	2,19
Presupuesto de ejecución material	**171.510,45**	
13% de gastos generales	22.296,36	
6% de beneficio industrial	10.290,63	
Suma	204097,44	
21% IVA	42860,46	
Presupuesto de ejecución por contrata	**246957,90**	

Honorarios de Proyectista		
Proyecto	2,00% sobre PEM	3.430,21
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto	720,34
	Total honorarios de Proyecto	4.150,55
Dirección de obra	2,00% sobre PEM	3.430,21
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	720,34
	Total honorarios de Dirección de obra	4.150,55
	Total honorarios de Proyectista	**8.301,10**

Honorarios de Coordinador de seguridad y salud		
Dirección de obra	1,00% sobre PEM	1.715,10
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra	360,17
	Total honorarios de Coordinador de seguridad y salud	**2.075,27**
	Total honorarios	**10.376,37**
	Total presupuesto general	**257334,27**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

30/07/2025
El alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



Firmado: Diego Pérez Mateos