



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

**Proyecto de mejora en una explotación
agrícola en el término municipal de
Villahán**

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto

**Tutor/a: Enrique Relea Gangas
Cotutor/a: Jorge Martín García**

Julio 2024

ÍNDICE GENERAL

Documento Nº 1: MEMORIA

- ANEJO 1. SITUACIÓN ACTUAL
- ANEJO 2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO 3. FICHA URBANÍSTICA
- ANEJO 4. INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO
- ANEJO 5. ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO 6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS
- ANEJO 7. INSTALACIONES DE LA EDIFICACIÓN
- ANEJO 8. NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN
- ANEJO 9. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO 10. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS
- ANEJO 11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO 12. ESTUDIO ECONÓMICO
- ANEJO 13. GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO 14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento Nº2: PLANOS

Documento Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES

Documento Nº4: MEDICIONES

Documento Nº5: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. Objeto del proyecto	3
2. Agentes	3
3. Emplazamiento.....	3
4. Antecedentes	3
5. Bases del proyecto	4
5.1 Condicionantes del promotor.....	4
5.2 Condicionantes en materia de construcción y urbanística.....	4
5.3 Condicionantes geotécnicos.....	5
5.4 Condicionantes legales	5
5.5 Situación actual	6
6. Estudio de alternativas	7
6.1 Elección de alternativas.....	7
7. Ingeniería del proceso productivo	8
7.1 Rotación de cultivos	8
7.2 Siembra	9
7.3 Fertilización	10
7.4 Fitosanitarios	11
7.5 Producciones esperadas	12
8. Ingeniería de las obras	12
8.1 Emplazamiento de la nave	12
8.2 Dimensionamiento de la nave	13
8.3 Estructura	13
8.4 Cubierta.....	13
8.5 Cimentación	14
8.6 Cerramientos.....	14
8.7 Instalaciones	14
8.8 Carpintería.....	14
9. Cumplimiento de la normativa en materia de construcción	15
10. Programación de las obras.....	15
11. Estudio de Seguridad y Salud	16
12. Gestión de residuos	17
13. Evaluación económica.....	17
14. Resumen del presupuesto.....	18

1. Objeto del proyecto

Este proyecto tiene por objeto realizar una mejora en la explotación que es propiedad de Abilio Tomás Rebollo de Rozas, la cual cuenta con 300 hectáreas de secano, las cuales están distribuidas en el término municipal de Villahán, Tabanera de Cerrato y Quintana del Puente, es una explotación dedicada al cultivo de cereales como trigo y cebada, leguminosas para grano como los guisantes y oleaginosas como el girasol, para cumplir así con los ecorregímenes de la PAC.

El promotor considera necesaria realizar una mejora, que reduzca el impacto económico debido a la volatilidad que hay en los precios de los insumos y cosecha, de tal forma que tuviese una mayor rentabilidad económica y facilitara el relevo generacional.

2. Agentes

Los agentes implicados en el presente proyecto son:

- Promotor. Abilio Tomás Rebollo de Rozas propietario de la explotación situada en el término municipal de Villahán.
- Proyectista. Tomás Rebollo Nieto.
- Constructor. Por determinar.
- Director de obra. Por determinar.
- Coordinador de seguridad y salud. Por determinar.

3. Emplazamiento

La explotación la cual es propiedad del promotor se encuentra distribuida en los términos municipales de Villahán, Tabanera de Cerrato y Quintana del Puente, los cuáles se encuentran en la provincia de Palencia, en concreto en la comarca del Cerrato.

La construcción a realizar será de 700m² y se realizará en la parcela 80 del polígono 516, la cual está situada en el término de Tabanera de Cerrato, con una superficie de 2863m² y referencia catastral 34178A516000800000PO.

4. Antecedentes

Este proyecto surge principalmente con necesidad de saber exactamente cuáles son las necesidades de los cultivos, para saber si es posible optimizar las dosis de fertilizantes utilizadas de tal forma que se reduzcan los costes de la explotación, otro de los motivos de esta mejora es un realizar un mejor control de malas hierbas estableciendo una adecuada rotación.

También debido a que el promotor necesita disponer de más espacio disponible para almacenar tanto el grano obtenido de la cosecha de los cultivos que siembra en la explotación, como para almacenar insumos como fertilizantes.

Por lo tanto, lo que se pretende es incrementar los beneficios, lo cual puede atraer al relevo generacional ya que así sería mucho más rentable y se podría dar continuidad a esta explotación.

5. Bases del proyecto

La mejora surge debido a la necesidad de un mejor manejo de la explotación para así aumentar la producción con un menor coste de semillas y fertilizantes, de tal forma que la explotación sea más viable económicamente.

También se construirá una nave la cual permita el almacenamiento de la cosecha y fertilizantes para conseguir un mejor precio en ellos y aumentar así la rentabilidad.

5.1 Condicionantes del promotor

Los condicionantes impuestos por el promotor son:

- Construcción de una nave agrícola la cual le permita almacenar la cosecha obtenida y materias primas.
- Una altura de los aleros de 6 metros.
- Un buen uso de los fertilizantes y las semillas.
- Paredes resistentes para almacenar la cosecha y las materias primas.
- Aumentar la productividad de la explotación.
- Reducir los costes e incrementar así los beneficios.

5.2 Condicionantes en materia de construcción y urbanística

En materia de construcción los condicionantes a tener en cuenta son aquellos impuestos por el Código Técnico de la Edificación, que contiene una serie de normas las cuales se recogen en el Documento Básico, del cual hay dos tipos uno de ellos dedicado a la seguridad y otro a la habitabilidad.

En materia urbanística la parcela 80 del polígono 516 de Tabanera de Cerrato está clasificada como terreno de tipo rústico y uso agrario, en la cual es posible llevar a cabo la construcción de la nave, ya que el edificio es una nave agrícola la cual está vinculada a una explotación agrícola.

El proyecto a realizar cumple con la normativa urbanística la cual viene detallada en el Anejo Ficha Urbanística, en la cual no se observa condicionantes que impidan la construcción de esta nave.

5.3 Condicionantes geotécnicos

El estudio geotécnico realizado proporciona información acerca del marco geológico donde está situada la parcela. Se ha observado que la parcela está situada en el Cerrato el cual está formado por páramos y valles, en los cuales los páramos son suelos calizos, mientras que los valles los suelos son arcillosos y arenosos, donde está situada la parcela sobre la que se va a realizar la construcción.

La sismicidad a tener en cuenta no es significativa ya que donde está situada la construcción la aceleración sísmica es inferior a 0,04g, por lo tanto, la construcción está exenta de aplicar medidas contra seísmos.

La información necesaria se obtuvo a través de:

- 1 calicata de 3 metros.
- 2 ensayos de penetración dinámica hasta una profundidad de 4 metros.

Una vez realizados las pruebas necesarias se observa que el material geotécnico obtenido es de buena calidad, por lo tanto, es apto para la cimentación, ya que su carga admisible es de 0,2N/mm².

Sobre el Estudio Geotécnico se podrá encontrar la información más detallada en el Anejo Estudio Geotécnico.

5.4 Condicionantes legales

Este proyecto cumple con diferentes normativas, las cuales han de ser cumplidas para garantizar su adecuada ejecución.

- Normativa en materia de construcción

La normativa a considerar en materia de construcción es el CTE (Código Técnico de la Edificación), en el cual se establecen los requisitos a cumplir, en términos de seguridad y habitabilidad.

- Normativa agrícola

La normativa agrícola a seguir será la establecida en la PAC (Política Agraria Común) la cual es establecida por la Unión Europea, ya que esta da a la explotación una importante ayuda económica debido a las buenas prácticas agrícolas.

También habrá que cumplir normativa relacionada con la ITEAF, el ROMA, el cuaderno de campo, las cuales son establecidas para regular la actividad agrícola a nivel nacional.

5.5 Situación actual

La situación actual se encuentra detallada en el Anejo. Situación Actual.

- **Tamaño de la explotación.** La explotación cuenta 300 ha distribuidas en el término municipal de Villahán, Tabanera de Cerrato y Quintana del Puente, en la comarca del Cerrato, de las 300 ha sembradas 150 ha son en propiedad y 150 ha en renta.
- **Maquinaria.** La explotación dispone de la maquinaria necesaria para todas las labores a realizar. La maquinaria de la que dispone la explotación es la siguiente:
 - Tractor de 250 CV con doble tracción
 - Tractor de 200 CV con doble tracción
 - Tractor de 130 CV con doble tracción y pala cargadora
 - Cosechadora doble tracción de 326 CV.
 - Cabezal de cereal de 7 metros.
 - Cabezal de girasol de 7 metros.
 - Cultivador suspendido de 5,75 metros.
 - Vibrocultor suspendido de 6,5 metros
 - Sembradora neumática de 6 metros.
 - Sembradora monograno de 7 botes
 - Abonadora suspendida de 3500L y 24 metros.
 - Pulverizador de 24 metros y 2000 litros.

- Rodillo arrastrado de 7 metros.
 - Remolque de 14 toneladas.
 - Remolque de 20 toneladas.
- **Edificaciones.** La explotación a día de hoy cuenta con 2 edificaciones para albergar la maquinaria, algo de fertilizantes cuando son necesarios, fitosanitarios, la semilla necesaria para realizar siembra, de las 2 edificaciones 1 es dedicada a albergar maquinaria principalmente y algo de semilla, la cual es una nave de 230 m², y la otra construcción es una nave de 550 m² en la cual se alberga la cosecha de trigo, fertilizantes cuando son necesarios y maquinaria.
 - **Sistema de producción.** La explotación se dedica principalmente al monocultivo cerealista de trigo y cebada, incluyendo otros cultivos como guisante y girasol para cumplir con los ecoregímenes de la PAC.

Las producciones obtenidas de cada cultivo son:

Tabla 1. Producciones de cada cultivo

Cultivo	Producción(Kg/ha)	Superficie(ha)	Producción (Kg)
Trigo	3800	100	380000
Cebada	3300	100	330000
Guisante	1500	50	75000
Girasol	1200	50	60000

6. Estudio de alternativas

En el anejo 2 de estudio de alternativas se estudian las diferentes posibilidades a seguir en relación a los cultivos, al sistema de laboreo a seguir y a la construcción.

Para ello se ha realizado un análisis multicriterio, en el cual se ha evaluado las alternativas con diferentes criterios a los cuales les daremos un valor del 1 al 5, siendo 1 la puntuación más baja que puede obtener y 5 la puntuación más alta, y a cada criterio se le asignaría un peso específico de 0 a 1.

6.1 Elección de alternativas

- Cultivos. En el estudio de alternativas realizado sobre los cereales, se han estudiado el trigo, la cebada, la avena, el triticale y el centeno.

Y dentro de estos cereales, se han escogido el trigo y la cebada, ya que son los que más se adaptan a las necesidades de la explotación.

En el estudio de alternativas realizado sobre las oleaginosas se han evaluado el girasol y la colza, siendo el girasol el cultivo que más se adapta a las necesidades de la explotación.

La última familia a considerar fueron las leguminosas grano en la cual se han evaluado el guisante, la veza y las lentejas, dentro de los cuales se ha elegido el guisante debido a que es el cultivo que más se adapta a las necesidades de la explotación.

- Sistema de laboreo. Dentro de los sistemas de laboreo se han estudiado el laboreo tradicional, el mínimo laboreo y la siembra directa, y se ha escogido el mínimo laboreo, ya que es el más adecuada para esta explotación, debido a que combina bajos costes, con una buena producción a obtener en la cosecha.
- Construcción:
 - Materiales de la estructura: Acero fue la alternativa escogida, ya que presenta mejores características que el hormigón armado, la cual fue la otra alternativa a estudiar.
 - Materiales de la cubierta: Panel tipo sándwich fue la alternativa escogida, debido a que es el material que buen aislante térmico, respecto a las placas de fibrocemento y las placas de acero galvanizado.
 - Materiales de los cerramientos: Hormigón armado fue la alternativa escogida, ya que es el material que ofrece buena resistencia y durabilidad.

7. Ingeniería del proceso productivo

En este apartado se resume las bases establecidas en el Anejo Ingeniería del proceso productivo, estas bases permitirán tener una mayor rentabilidad en la explotación.

7.1 Rotación de cultivos

La rotación de cultivos a tener en cuenta es:

- Trigo
- Cebada
- Girasol
- Guisante

Los cultivos se dispondrán en la misma superficie cada uno de ellos, de tal forma que cada uno de ellos ocupará 75 ha ya que la superficie de la explotación es de 300ha.

Debido a esta rotación de cultivos permitirá obtener una mayor rentabilidad de la explotación, ya que reduciremos costes en fertilizantes y semillas lo que permitirá así aumentar la producción y con ello la rentabilidad de la explotación.

Está rotación permitirá un buen control de malas hierbas, debido a las diferentes fechas de siembra, de tal forma que al controlar las malas hierbas el cultivo sembrado en la parcela no tendrá competencia y conseguirá ofrecer una mayor producción, aumentado así la rentabilidad.

También un beneficio a considerar por utilizar guisantes es la fijación de nitrógeno en el suelo el cual es beneficioso para el cultivo a sembrar en las parcelas sembradas de guisantes, ofreciendo también una mejor nascencia al siguiente cultivo a sembrar.

Respecto a enfermedades la rotación de cultivos rompe el ciclo de patógenos de tal forma que desaparezcan.

Tabla 2. Rotación de cultivos

Superficie (ha)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
75	TRIGO											
75					GIRASOL							
75	CEBADA											
75		GUISANTE										

7.2 Siembra

La siembra a realizar será de trigo, cebada, girasol y guisante, para la cual se empleará semilla certificada R2.

Tabla 3. Variedades y dosis de siembra

CULTIVO	VARIEDAD	DOSIS(Kg/ha o Ud/ha)	SUPERFICIE (ha)
Trigo	Filón	138	75
Cebada	Plannet	138	75
Guisante	Bagoo	302	75
Girasol	Suzuka	0,62	75

1unidad(ud) de girasol= 100000semillas/ha

7.3 Fertilización

El plan de fertilización lo que pretende es aportar a cada cultivo los nutrientes necesarios, para cubrir así sus necesidades, esto se ha calculado a partir de un balance en el cual tenemos en cuenta el aporte de los residuos del cultivo anterior.

Las aportaciones a realizar serán de la siguiente forma:

- Trigo. Se realizarán dos aportaciones un abonado de fondo y un abonado de cobertera.
- Cebada. Se realizarán dos aportaciones al igual que en el trigo un abonado de fondo y un abonado de cobertera.
- Girasol. En este cultivo únicamente se realizará un abonado de fondo.

Tabla 4. Dosis de fertilizante

CULTIVO	TIPO DE ABONADO	DOSIS (Kg/ha)	SUPERIFCIE (ha)
Trigo	8-10-20	230	75
Trigo	NAC 27%	140	75
Cebada	8-12-16	190	75
Cebada	NAC 27%	200	75
Guisante	0	0	0
Girasol	10-10-30	90	75

7.4 Fitosanitarios

Los productos fitosanitarios a utilizar en esta explotación servirán para controlar plagas, enfermedades y malas hierbas que afectan de manera negativa a los cultivos presentes en la explotación haciendo que disminuya la producción.

Estos tratamientos se tendrán que aplicar en un momento específico, ya que su aplicación demasiado tardía podría suponer que su aplicación no tuviese efecto de manera que no contralaríamos las plagas, enfermedades y las malas hierbas.

En las tablas que se mostrarán a continuación se especificarán los productos a utilizar, con su dosis correspondiente.

Tabla 5. Productos fitosanitarios

Cultivo	Tratamiento	Materia activa	Dosis(l/ha o g/ha)	Especies a controlar
Trigo	Postemergencia	Mesosulfuron metil4,5%+Propoxicarbazona-sodio6,75%+9%Mefenir-dietil+Alquiletersulfato-sódico27,65%	330g/ha+0,8l/ha	Monocotiledóneas
	Postemergencia	Aminopirialid30%+Florasulam15%+2,4D60%	33g/ha+0,4l/ha	Dicotiledóneas
Cebada	Postemergencia	Pinoxaden6%+Antídoto cloquintocet-mexil1,55%	0,8l/ha	Monocotiledóneas
	Postemergencia	Aminopirialid30%+Florasulam15%+2,4D60%	33g/ha+0,4l/ha	Dicotiledóneas
Guisante	Postemergencia	Glifosato36%	3l/ha	Monocotiledóneas y dicotiledóneas
	Postemergencia	Propaquizafop10%	1l/ha	Monocotiledóneas
Girasol	Postemergencia	Glifosato36%	3l/ha	Monocotiledóneas y dicotiledóneas
	Postemergencia	Tribenurón metil50%	30g/ha	Dicotiledóneas

Tabla 6. Fungicidas e insecticidas a utilizar

Cultivo	Materia activa	Dosis(l/ha)	Especies a controlar
Trigo	7,5%Bixafen+15%Protioconazol	1l/ha	Septoria, roya amarilla, rincosporium
Cebada	7,5%Bixafen+15%Protioconazol	0,5l/ha	Septoria, roya amarilla, rincosporium
Guisante	Deltametrin2,5%+Primicarb50%	0,1l/ha+240g/ha	Pulgón

7.5 Producciones esperadas

En la tabla que se realizará a continuación se establecerán las producciones esperadas.

Tabla 7. Producciones esperadas

Cultivo	Producción (Kg/ha)	Superficie(ha)	Producción (Kg)
Trigo	4.000	75	300.000
Cebada	3.700	75	277.500
Girasol	1.500	75	112.500
Guisante	1.800	75	135.000

8. Ingeniería de las obras

Se proyecta la construcción de una nave agrícola, la cual se utilizará para el almacenamiento de materias primas, de tal forma que así se puedan obtener a un mejor precio disminuyendo así los costes y aumentando los beneficios de la explotación.

También se utilizará para albergar la cosecha obtenida y así venderla en el momento que el promotor considere oportuno, cuando el precio de mercado sea el adecuado para ello, otros usos de esta construcción serán para albergar maquinaria.

La edificación a realizar será una nave agrícola con planta rectangular con una longitud de 35 metros y una luz de 20 metros dando una superficie de 700m². La altura al alero será de 6 metros y a la cumbre de 8 metros.

En el Anejo Ingeniería de las obras se darán más especificaciones para llevar a cabo correctamente la ejecución de la nave.

8.1 Emplazamiento de la nave

La nave se realizará en una parcela que es del promotor localizada en Tabanera de Cerrato, siendo la parcela 80 del polígono 516 con una superficie de 2863m².

Las coordenadas geográficas son:

- Latitud. 42° 01' 16,8" N
- Longitud. 4° 07' 20,0" W
- Altitud. 806 m

8.2 Dimensionamiento de la nave

Las dimensiones de la nave se calculan en el Anejo Ingeniería de las obras y surge de la necesidad de guardar materias primas para la siembra, la cosecha obtenida principalmente, y también para albergar maquinaria. A continuación, se indica el espacio necesario, incrementándolo para que se pueda tener buena maniobrabilidad:

- Superficie necesaria para maquinaria. 104,21m²
- Superficie necesaria para fertilizantes. 41,98m²
- Superficie necesaria para almacenar la cosecha. 434,18m²

Por lo tanto, la superficie necesaria será de 580,37m², la cual dimensionaremos en un 20% para posibles futuras incorporaciones y por lo tanto la superficie de la nave será de 700m².

8.3 Estructura

La edificación a construir es una nave porticada con 7 vanos de 5 metros dando una longitud de 35 metros y una luz de 20 metros, con cubierta a dos aguas, con 8 pórticos de acero laminado S275.

Tendremos en la construcción pórticos tipo y pórticos hastiales:

- Pórticos hastiales estarán formado por pilares HEA 260 en los laterales, y los pilares intermedios, los cuales están girados 90° serán HEA 180, y las vigas a utilizar serán IPE 160.
- Pórticos tipo estarán formados por pilares HEA 260 y las vigas de estos pórticos utilizarán un perfil IPE 360.

Las correas serán un perfil IPE 100 a una separación de 1,5 metros entre ellas.

8.4 Cubierta

La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 20%, estará formada por paneles tipo sándwich, escogidos al realizar el anejo "Estudio de alternativas".

8.5 Cimentación

La cimentación de la nave será a través de zapatas sobre las cuales se colocarán los pilares de los pórticos y además estas zapatas estarán unidas a través de vigas de atado de 40x40cm.

Las zapatas del pórtico tipo tendrán unas dimensiones de 3x2,2x0,8metros y las del pórtico hastial serán de 3x2,1x0,6metros, las que están situadas en los laterales, mientras que las que están en el medio serán de las dimensiones 1,2x0,9x1metros.

Sobre las zapatas y vigas de atado se verterá para rellenar un HA-25/B/20/XC2.

8.6 Cerramientos

Los cerramientos de la nave serán de hormigón armado y panel tipo sándwich, el hormigón armado se verterá hasta los 5 metros de altura y el último metro estará formado por panel tipo sándwich.

8.7 Instalaciones

Únicamente será necesario la instalación de saneamiento de aguas pluviales, la cual se calculará en el anejo "Instalaciones de la edificación".

Se colocarán 5 canalones en cada alero de la nave, cada uno de ellos será de 7 metros y evacuará 63m², teniendo cada uno de ellos un diámetro nominal de 100mm.

Las bajantes a utilizar tendrán un diámetro de 90mm y evacuará una superficie de 315m² cada una, por lo tanto, la bajante a escoger tendrá un diámetro de 100mm.

8.8 Carpintería

La carpintería es únicamente una puerta corredera la cuál será de 6 metros de largo y 5 metros de alto, de una sola hoja, con apertura manual.

Además, contará con una puerta peatonal de 2 metros de alto y 1,5 metros de ancho.

9. Cumplimiento de la normativa en materia de construcción

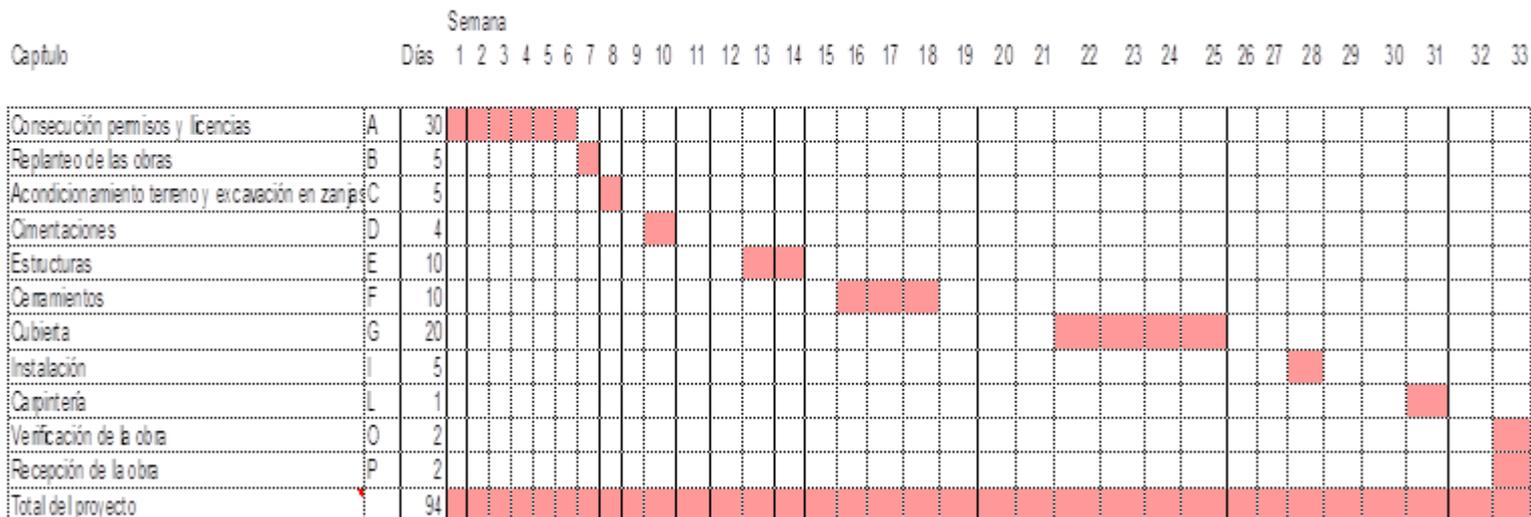
Para asegurar el cumplimiento del CTE (Código Técnico de la Edificación), hay que seguir los procedimientos recogidos en sus documentos básicos. Los siguientes documentos son los que se han utilizado en este documento:

- DB-SE (Documento Básico de Seguridad Estructural)
- DB-SE AE (Documento Básico de Seguridad Estructural –Acciones en la Edificación).
- DB-SE C (Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos)
- DB-SE A (Documento Básico de Seguridad Estructural-Acero)
- DB-SE F (Documento Básico de Seguridad Estructural-Fábrica)
- DB-SE M (Documento Básico de Seguridad Estructural-Madera)
- DB-SI (Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio)
- DB-SUA (Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad)
- DB-HS (Documento Básico de Salubridad)
- DB-HR (Documento Básico de protección frente al Ruido)
- DB-HE (Documento Básico de Ahorro de Energía)

10. Programación de las obras

A continuación, se mostrará el diagrama de Gantt en el cual se indicará la duración de la obra a ejecutar y el orden en que hay que llevarlo a cabo.

Gráfico 1. Diagrama de Gantt



11. Estudio de Seguridad y Salud

En el proyecto a se ha realizado un Estudio Básico de Seguridad y Salud, detallado en el Anejo Estudio de Seguridad y Salud, debido a que se cumplen las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- 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.
- No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presa.

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

12. Gestión de residuos

Se ha realizado un Anejo de Gestión de Residuos para determinar la cantidad y el tipo de residuos que se generan en la obra, de tal forma que así puedan recibir el tratamiento adecuado cada tipo de residuo generado en la obra y de tal forma que la actividad a desarrollar sea de forma sostenible.

Se ha determinado que se genera:

- Hormigón. 9,24t
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos. 0t
- Metales. 1,07t
- Madera. 0t
- Vidrio. 0t
- Plástico. 0,39t
- Papel y cartón. 0,23t

13. Evaluación económica

La evaluación económica a realizar será a través de Valproin, el cual es una hoja de cálculo proporcionada por la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, ya que fue realizada por un exprofesor de esta, el cual se llama Ernesto Casquet Morate.

Para realizar este estudio hemos tenido en cuenta los cobros ordinarios y extraordinarios y los pagos ordinarios y extraordinarios, los cuales vienen detallados en el Anejo Evaluación Económica.

La evaluación económica se realiza con dos supuestos uno con financiación propia y otro con financiación ajena al 50%, a través de un préstamo el cual se tiene que devolver en 10 años a un interés del 3,5%.

Tabla 8. Resumen del estudio económico

Financiación	TIR(%)	VAN (€)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Beneficio/Inversión
Propia	17,50	311623,22	10	1,26
Ajena	25,43	341761,43	7	2,76

Con los datos que proporciona esta tabla en los dos supuestos se puede observar en ambos supuestos la TIR es mayor que la tasa de actualización, el VAN es positivo siendo mayor en el supuesto con financiación ajena, el tiempo de recuperación es mayor en el de financiación propia, y la relación beneficio inversión es mayor en el de financiación ajena.

Por lo tanto, la inversión a realizar en ambos supuestos es viable, pero el supuesto más favorable es con financiación ajena ya que la TIR, el VAN, el tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión ofrece datos más favorables.

14. Resumen del presupuesto

En la tabla a continuación se muestra el resumen del presupuesto, el cual vendrá más detallado en el Documento Nº5: Presupuesto.

Tabla 9. Resumen del presupuesto

Capítulo	Importe(€)
Actuaciones previas	1497,66
Movimiento de tierras	3266,27
Cimentación	37034,29
Estructuras	61609,18
Cerramientos	40071,77
Cubierta	47288,22

Carpintería	2195,44
Instalaciones	1777,80
Control de calidad	2020,00
Gestión de residuos	2804,81
Seguridad y Salud	463,02
Presupuesto de ejecución material (PEM)	199428,26
Gastos generales 13%	25925,67
Beneficio industrial 6%	11965,7
Suma	237319,37€
IVA21%	49837,1
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC)	287156,44
2%(PEM) Honorarios proyecto	3988,6
2%(PEM) Dirección de obra	3988,6
1%(PEM) Coordinador de Seguridad y Salud	1994,3
Suma	9971,5
IVA 21%	2094,02
Total honorarios	12065,5
Presupuesto total (PT)	299221,90

El presupuesto total para conocimiento del promotor asciende a la cantidad de doscientos noventa y nueve mil doscientos veintiún euros con noventa céntimos (299221,90€).

En Palencia, julio 2024

Fdo. Tomás Rebollo Nieto

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO 1: SITUACIÓN ACTUAL

ÍNDICE DEL ANEJO

1. Descripción de la explotación
2. Rotación de cultivos
3. Maquinaria
 - 3.1. Utilización de la maquinaria
4. Edificaciones
5. Proceso productivo actual.
 - 5.1. Labores
 - 5.2. Siembra
 - 5.3. Fertilización
 - 5.4. Fitosanitarios
6. Gastos de la explotación
 - 6.1. Coste de la maquinaria a tracción
 - 6.2. Coste de los aperos
 - 6.3. Coste de las materias primas
 - 6.4. Coste de la mano de obra
 - 6.5. Cuadro de costes
 - 6.6. Pago de las rentas
 - 6.7. Pago del IBI
7. Ingresos de la explotación
 - 7.1. Venta de productos
 - 7.2. Pagos de la PAC
8. Balance económico

1. Descripción de la explotación

Este proyecto tiene por objeto realizar una mejora en la explotación que es propiedad de Abilio Tomás Rebollo de Rozas, la cual cuenta con 300 hectáreas de secano, las cuales están distribuidas en el término municipal de Villahán, Tabanera de Cerrato y Quintana del Puente, es una explotación dedicada al cultivo de cereales como trigo y cebada, leguminosas para grano como los guisantes y oleaginosas como el girasol, para cumplir así con los ecorregímenes de la PAC.

El promotor considera necesaria realizar una mejora, que reduzca el impacto económico debido a la volatilidad que hay en los precios de los insumos y cosecha, de tal forma que tuviese una mayor rentabilidad económica y facilitara el relevo generacional.

2. Rotación de cultivos

Los cultivos sembrados por el promotor son trigo, cebada, guisantes y girasol, de los cuales se siembran 100 hectáreas de trigo, 100 hectáreas de cebada, 50 hectáreas de guisantes y 50 hectáreas de girasol, los guisantes son sembrados para grano.

3. Maquinaria

El promotor dispone de la maquinaria necesaria para realizar las labores de los diferentes cultivos, de tal forma que no necesita alquilar ninguna máquina para realizar labores en su explotación.

La maquinaria en propiedad del promotor es:

- Tractor de 250 CV con doble tracción
- Tractor de 200 CV con doble tracción
- Tractor de 130 CV con doble tracción y pala cargadora
- Cosechadora doble tracción de 326 CV.
- Cabezal de cereal de 7 metros.
- Cabezal de girasol de 7 metros.
- Cultivador suspendido de 5,75 metros.
- Vibrocultor suspendido de 6,5 metros

- Sembradora neumática de 6 metros.
- Sembradora monograno de 7 botes
- Abonadora suspendida de 3500L y 24 metros.
- Pulverizador de 24 metros y 2000 litros.
- Rodillo arrastrado de 7 metros.
- Remolque de 14 toneladas.
- Remolque de 20 toneladas.

3.1 Utilización de la maquinaria

A continuación, se calculará el tiempo de utilización de la maquinaria para cada cultivo, me refiero al tiempo real de utilización de la máquina, y para ello es necesario la capacidad de trabajo de la máquina.

Para ello utilizaremos las siguientes fórmulas:

- **Capacidad de trabajo teórica (CTT)**= $(a \times V)/10$ (ha/h)
Siendo:
A= Anchura de trabajo (m)
V= Velocidad de trabajo (Km/h)
- **Capacidad de trabajo real (CTR)**= $CTT \times \varepsilon$ (ha/h)
Siendo:
 ε = Eficiencia en el trabajo
- **Tiempo de trabajo real (TTR)**= $1/CTR$ (h/ha)
- **Tiempo de trabajo total (TT)**= $TTR \times \text{número de ha}$ (h)

A continuación, se van a diferentes tablas en las cuales calcularemos el tiempo de uso de la maquinaria para cada cultivo de la explotación.

Tabla 1. Uso de la maquinaria para el cultivo de trigo.

Maquinaria	A (m)	V (Km/h)	ε (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Superficie (ha)	TT (h)
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	100	25,84
Abonadora	24	15	70	36	25,2	0,0396825	100	3,968
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	100	25,84
Sembradora	6	10	70	6	4,2	0,2380952	100	23,81
Rodillo	7	10	80	7	5,6	0,1785714	100	17,86
Abonadora	24	15	70	36	25,2	0,0396825	100	3,968
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	100	5,952
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	100	5,952

Cosechadora	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	100	42,33
Cabezal de cereal	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	100	42,33
Remolque	Estimación realizada por el autor del proyecto							30

Tabla 2. Uso de la maquinaria para el cultivo de cebada

Maquinaria	A (m)	V (Km/h)	ε (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Superficie (ha)	TT (h)
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	100	25,84
Abonadora	24	15	70	36	25,2	0,0396825	100	3,968
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	100	25,84
Sembradora	6	10	70	6	4,2	0,2380952	100	23,81
Rodillo	7	10	80	7	5,6	0,1785714	100	17,86
Abonadora	24	15	70	36	25,2	0,0396825	100	3,968
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	100	5,952
Cosechadora	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	100	42,33
Cabezal de cereal	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	100	42,33
Remolque	Estimación realizada por el autor del proyecto							28

Tabla 3. Uso de maquinaria para el cultivo de guisante

Maquinaria	A (m)	V (Km/h)	ε (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Superficie (ha)	TT (h)
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	50	12,92
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	50	2,976
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	50	12,92
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	50	12,92
Sembradora	6	10	70	6	4,2	0,2380952	50	11,9
Rodillo	7	10	80	7	5,6	0,1785714	50	8,929
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	50	2,976
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	50	2,976
Cosechadora	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	50	21,16
Cabezal de cereal	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	50	21,16
Remolque	Estimación realizada por el autor del proyecto							10

Tabla 4. Uso de la maquinaria para el cultivo de girasol

Maquinaria	A (m)	V (Km/h)	ε (%)	CTT (ha/h)	CTR (ha/h)	TTR (h/ha)	Superficie (ha)	TT (h)
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	50	12,92
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	50	2,976
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	50	12,92
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	50	12,92
Vibrocultor	6,5	8	75	5,2	3,9	0,2564103	50	12,82
Sembradora monograno	4,5	6	70	2,7	1,89	0,529101	50	26,46
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	50	2,976
Cosechadora	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	50	21,16
Cabezal de girasol	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	50	21,16
Remolque	Estimación realizada por el promotor							11

A continuación, se va a realizar una tabla en la que indicaremos las horas de uso de la maquinaria en la explotación, las labores de cultivador, vibrocultor y rodillo serán realizadas por el tractor de 250CV, las labores de siembra, abonadora y remolque por el de 200CV, y las de pulverizador por el de 130CV

Tabla 5. Uso de la maquinaria

MAQUINARIA	TIEMPO DE USO (h)
Tractor 250CV	238,10
Tractor de 200CV	180,85
Tractor de 130CV	32,73
Cosechadora de 326CV	126,98
Cabezal de cereal	105,82
Cabezal de girasol	21,16
Cultivador	180,58
Abonadora	15,87
Sembradora	61,55
Rodillo	44,65
Pulverizador	32,73
Vibrocultor	12,82
Sembradora monograno	26,46
Remolque	79

4. Edificaciones

La explotación a día de hoy cuenta con 2 edificaciones para albergar la maquinaria, algo de fertilizantes cuando son necesarios, fitosanitarios, la semilla necesaria para realizar siembra, de las 2 edificaciones 1 es dedicada a albergar maquinaria principalmente y algo de semilla, la cual es una nave de 230 m², y la otra construcción es una nave de 550 m² en la cual se alberga la cosecha de trigo, fertilizantes cuando son necesarios y maquinaria.

5. Proceso productivo actual

5.1 Laboreo

-Trigo

En relación a la siembra de trigo se van a realizar diferentes labores. La primera de ellas será un pase de cultivador con el objetivo de profundizar unos 20 cm, siempre que el terreno este condiciones para ello, para asegurarnos de controlar el ricio (los granos que pierde la cosechadora a la hora de la siega), posteriormente se realiza el abonado días antes de realizar la siembra, para después dar otro pase de cultivador y así taparlo evitando perdidas y mejorando así su descomposición ya que al estar enterrado tendrá más humedad lo que permite una mejor descomposición de los granos y así asegurarnos de que el cultivo tenga sus necesidades cubiertas.

-Cebada

En relación al laboreo realizado para las parcelas de cebada será muy similar a las de trigo, ya que se realizará un pase de cultivador de unos 20 cm de profundidad siempre que las condiciones del terreno lo permitan, posteriormente se realiza el abonado, para enterrarlo con otro pase de cultivador y dejar preparado el lecho de siembra en buenas condiciones.

-Guisante

En relación a la siembra de guisante se realizarán tres pases de cultivador para controlar las malas hierbas lo mejor posible y entre medias se realizará un tratamiento con glifosato para asegurarnos de un correcto control de las malas hierbas, de estos tres pases de cultivador el último será antes de sembrar para dejar preparado el lecho de siembra para la sembradora.

-Girasol

Las labores a realizar serán de tres pases de cultivador para controlar las malas hierbas mediante el laboreo, y entre medias de estos un tratamiento de glifosato ya que es la mejor forma de asegurarnos el control de malas hierbas en invierno, debido a las precipitaciones, y por último se dará un pase vibrocultor dejando un buen lecho de siembra para la sembradora.

5.2 Siembra

En este apartado se va a realizar una tabla en la que indicaremos las variedades que se siembran y la dosis de esas variedades, también hay que diferenciar que el trigo, cebada y guisantes son sembrados con una sembradora neumática de 6 metros, y el girasol se siembra con una sembradora monograno de 7 botes.

Tabla 6. Variedades de siembra y su dosis correspondiente

Cultivo	Variedad	Dosis
Trigo	Filón	220Kg/ha
Cebada	Plannet	220Kg/ha
Guisante	Bagoo	280Kg/ha
Girasol	Suzuka	60000Plantas/ha

5.3 Fertilización

Se van a realizar labores de abonado únicamente en el trigo y la cebada, en los que se realizará un abonado de sementera de un NPK, se utilizará un 8-16-8, del cual se aplicará 300Kg/ha en trigos y cebadas y posteriormente se realizará un abonado de cobertera de 300Kg/ha de un NAC 27.

5.4. Fitosanitarios

Como hemos indicado anteriormente para el trigo y la cebada antes de la siembra no utilizaremos fitosanitarios, ya que lo controlaremos mediante el laboreo, pero después de la siembra, mientras que ya una vez nacidos los cereales serán tratados contra dicotiledóneas (amapola) y monocotiledóneas (como avena, vallico y bromo, para ello utilizaremos herbicidas de post-emergencia, tratarán con fungicidas frente a la septoria y roya amarilla el trigo únicamente.

En los guisantes se aplicará glifosato antes de la siembra, y después cuando hayan nacido se tratarán frente a hoja ancha con herbicidas, y cuando ya tengan la flor se tratarán con insecticida frente al pulgón.

En el girasol se aplicará glifosato en invierno para el control de malas hierbas en invierno y en post-emergencia contra malas hierbas de hoja ancha.

Tabla7. Fitosanitarios empleados

CULTIVO	TRTAMIENTO	MATERIA ACTIVA	MALA HIERBA,HONGO O INSECTO
Trigo	Postemergencia temprana	Florasulam 1,42%+Piroxulam7,08%	Monocotiledóneas
	Postemergencia temprana	Picolinafen 75%	Dicotiledóneas
	Comienzo del encañado al fin de la floración	7,5% Bixafen+15%Protioconazol	Septoria
Cebada	Postemergencia	Pinoxaden 6%	Monocotiledóneas
	Postemergencia temprana	Picolinafen 75%	Dicotiledóneas
Guisante	Preemergencia	Prosulforcab 78,40%	Hoja ancha y hoja estrecha
	Insectida	Deltametrin 2,5%	Pulgón
	Postemergencia	Glifosato 36%	Monocotiledóneas y dicotiledoneas
Girasol	Postemergencia	Glifosato36%	Monocotiledóneas y dicotiledóneas
	Postemergencia	Tribenurón metil 50%	Dicotiledóneas

6. Costes de la explotación

6.1 Costes de la maquinaria a tracción

La maquinaria a estimar los costes son tres tractores uno de 250CV, otro de 200CV y otro de 130CV, también haremos el cálculo de una cosechadora de 326CV. Para determinar el coste de estas máquinas, para ello hay que diferenciar entre costes fijos y variables.

Los costes fijos son aquellos que tenemos independientemente del uso de la maquinaria y son:

-Amortización (A). El proceso de distribución del gasto en el tiempo de la maquinaria durante la vida útil de la misma.

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

Donde

V_0 : Es el valor inicial en €.

V_r : Es el valor residual en €.

n: El número de años de vida útil.

-Intereses (I).

$$I=(VI+A+VR)*(i/2)$$

Donde:

i. Es el interés en tanto por uno será del 0,0325 ya que es el establecido para este año 2024

-Seguros e impuestos (S). El seguro de circulación será obligatorio para los tractores, cosechadoras y remolques de más de 750Kg, y todos aquellos aperos arrastrados, según CEMAG (Centro de investigaciones agronómicas de Gembloux) consideramos el 1,25 % del valor inicial.

-Alojamiento (A). Los gastos de alojamiento consideramos el 0,75% del valor inicial según CEMAG.

Los costes variables son aquellos que dependen de las horas de uso de la maquinaria:

-Combustible (C). El gasto de combustible medio por hora del tractor de 250CV es de 20l/h, el tractor de 200CV estimamos un consumo medio de 15l/h, el tractor de 130CV estimamos un consumo medio de 13l/h, y para la cosechadora de 326CV estimamos un consumo medio de 24/h.

-Lubricantes (L). Para calcular el consumo de lubricantes suponemos un 10% del consumo de combustible.

-Reparaciones y mantenimiento (R). Estimamos para las reparaciones un 35% del valor inicial, se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$R=(0,35*VI)/VU(\text{horas})$$

Donde:

-VI. Es el valor inicial en euros

-VU. Vida útil en horas.

Tabla 8. Costes de la maquinaria

Datos	TRACTOR 250CV	TRACTOR 200CV	TRACTOR 130CV	COSECHADORA 326CV
Valor inicial €	100000	130000	60000	220000
Valor residual € (20% de VI)	20000	26000	12000	44000
Vida útil (años)	15	15	15	15
Consumo medio de combustible (l/h)	20	15	13	24
Precio del combustible (€/l)	1	1	1	1
Horas de trabajo al año (h/año)	250	180	36	127
Interés(%)	3,25	3,25	3,25	3,25
Costes fijos				
Amortización	5333	6933	3200	11733
Intereses	2037	2648	1222	4481
Seguros e impuestos	1250	1625	750	2750
Alojamientos	750	975	450	1650
Costes fijos totales (€/año)	9370	12181	5622	20614
Costes fijos totales (€/h)	37	68	156	162
Costes variables				
Combustible(€/h)	20	15	13	24
Lubricantes(€/h)	2	1,5	1,3	2,4
Reparaciones y mantenimiento(€/h)	4	5,2	2,4	8,8
Costes variables totales(€/h)	26	21,7	16,7	35,2
Costes totales(€/h)	63	89	173	198

6.2. Costes de los aperos

En este apartado calcularé el coste de uso de los aperos de la explotación en los cuales tendremos también costes fijos y costes variables, como costes fijos serán la amortización, intereses, seguros (en caso de que sea un apero arrastrado) y alojamiento, y como costes variables solo tendremos en cuenta reparaciones y mantenimiento, todos estos están indicados en el apartado 6.1 como se calculan.

Tabla 8. Coste de uso de los aperos

Datos	Cultivador	Vibrocultor	Abonadora	Sembradora neumática	Sembradora monograno	Pulverizador	Rodillo	Remolque 14t	Remolque 20t	Cabezal de cereal	Cabezal de girasol
Valor inicial €	8000	6000	16000	18000	21000	30000	7000	11000	19000	30000	30000
Valor residual € (20% de VI)	1600	1200	3200	3600	4200	6000	1400	2200	3800	6000	6000
Vida útil (años)	15	20	15	12	15	15	20	20	20	15	15
Horas de trabajo al año (h/año)	180,58	12,82	16	86	26,46	33	45	39,5	39,5	105,82	21,16
Interés(%)	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25
Costes fijos											
Amortización	426,7	240,0	853,3	1200,0	1120,0	1600,0	280,0	440,0	760,0	1600	1600
Intereses	162,93	120,90	325,87	370,50	427,70	611,00	141,05	221,65	382,85	611	611
Seguros e impuestos	0	0	0	0	0	0	87,5	137,5	237,5	0	0
Alojamientos	60	45	120	135	157,5	225	52,5	82,5	142,5	225	225
Costes fijos totales (€/año)	649,60	405,90	1299,20	1705,50	1705,20	2436,00	561,05	881,65	1522,85	2436	2436
Costes fijos totales (€/h)	3,60	31,66	81,20	19,83	64,44	73,82	12,47	22,32	38,55	23,02	115,12

Costes variables											
Reparaciones y mantenimiento(€/h)	1,07	0,80	3,20	6,00	7,00	12,00	2,80	2,20	3,80	3	3
Costes variables totales(€/h)	1,07	0,80	3,20	6,00	7,00	12,00	2,80	2,20	3,80	3	3
Costes totales(€/h)	4,66	32,46	84,40	25,83	71,44	85,82	15,27	24,52	42,35	26,02	118,12

6.3 Coste de las materias primas

Calculo el coste de las materias primas que utilizamos en esta explotación para producir trigo, cebada, guisante y girasol, los cuales son.

- Semilla
- Fertilizante
- Fitosanitarios

-Semilla

Realizaré una tabla en la cual estableceré la dosis de semilla el precio e indicaré la variedad y el cultivo a sembrar.

Tabla 9. Coste de las semillas

CULTIVO	VARIEDAD	DOSIS(Kg/ha o Ud/ha)	PRECIO(€/Kg o €/Ud)	SUPERIFICIE(ha)	COSTE(€)
Trigo	Filón	220	0,5	100	11000
Cebada	Plannet	240	0,48	100	11520
Guisante	Wagoo	280	0,28	50	3500
Girasol	Suzuka	0,6	100	50	3000
TOTAL(€)					33620

-Fertilizantes

La tabla a realizar contendrá el abono que utilizaremos en cada cultivo, así como la dosis, el precio y el importe total, usándose siempre en sementera un abono 8-16-8 y como abonado de cobertera se utiliza un NAC 27%, estos dos son utilizados tanto en trigo como en cebada, ya que para el girasol y el guisante no se abonará.

Tabla 10. Coste de los fertilizantes

CULTIVO	TIPO DE ABONADO	DOSIS (Kg/ha)	SUPERIFICIE (ha)	PRECIO (€/Kg)	COSTE TOTAL(€)
Trigo	8-16-8	300	100	0,45	13500
Trigo	NAC 27%	300	100	0,32	9600
Cebada	8-16-8	300	100	0,45	13500
Cebada	NAC 27%	300	100	0,32	9600
Guisante	0	0	0	0	0
Girasol	0	0	0	0	0
TOTAL(€)					46200

-Fitosanitarios

A continuación, realizaré la tabla de fitosanitarios en la cual indicaré el tipo de materia activa para cada cultivo, su dosis en l/ha, y coste total de utilizar estos productos.

Tabla 11. Coste de los fitosanitarios

CULTIVO	TRTAMIENTO	MATERIA ACTIVA	DOSIS (L/HA) O (g/HA)	SUPERFICIE (HA)	PRECIO (€/L O €/g)	COSTE TOTAL €
Trigo	Postemergencia temprana	Florasulam 1,42%+Piroxulam 7,08%	265	100	0,3	7950
	Postemergencia temprana	Picolinafen 75%	2,5	100	18	4500
	Comienzo del encañado al fin de la floración	7,5% Bixafen +15%Protioconazol	1	100	45	4500
Cebada	Postemergencia temprana	Pinoxaden 6%	0,7	100	63	4410
	Postemergencia temprana	Picolinafen 75%	2,5	100	20	5000
Guisante	Postemergencia temprana	Glifosato 36%	3	50	5	750
	Postemergencia temprana	Prosulforcab 78,40%	3	50	40	6000
	Insectida	Deltametrin 2,5%	0,5	50	10	250
Girasol	Postemergencia temprana	Glifosato 36%	3	50	5	750
	Postemergencia temprana	Tribenurón metil 50%	30	50	0,3	450
TOTAL(€)						32610

6.4 Costes de la mano de obra

Otro coste a considerar es la mano de obra empleada por el agricultor, la cuál será de 10€/h, teniendo en cuenta seguridad social e IRPF.

6.5 Cuadro de costes

En este apartado se realizará cuatro tablas en las cuales vamos a calcular el coste total para cada cultivo, de esta forma en el momento que calcule los ingresos de la explotación ya podré realizar el balance económico.

Tabla 12. Cuadro de costes del trigo

Actividad	Maquinaria a tracción				Máquina				Mano de obra			Materias primas			Costes	
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Tipo	Superficie (ha)	Total (€)	Coste Parcial (€/ha)	Coste total (€)
Cultivar	Tractor 250CV	25,84	63	1627,92	Cultivador	25,84	4,66	120,41	25,84	10	258,4				20,1	2006,7
Abonar	Tractor 200CV	3,968	89	353,15	Abonadora	3,968	84,4	334,89	3,968	10	39,68	NPK	100	13500	142,24	14224,69
Cultivar	Tractor 250CV	25,84	63	1627,92	Cultivador	25,84	4,66	120,41	25,84	10	258,4				20,1	2006,7
Sembrar	Tractor 200CV	23,81	89	2119,09	Sembradora	23,81	25,83	615,01	23,81	10	238,1	Semilla	100	11000	139,72	13972,2
Arrodillar	Tractor 250CV	17,86	63	1125,18	Rodillo	17,86	15,27	272,72	17,86	10	178,6				15,73	1573,5
Abonar	Tractor 200CV	3,968	89	353,15	Abonadora	3,968	84,4	334,89	3,968	10	39,68	NAC 27	100	9600	103,27	10326,72
Herbicida	Tractor 130CV	5,952	173	1029,7	Pulverizador	5,952	85,52	509,01	5,952	10	59,52	Herbicida	100	12450	140,48	14048,23
Fungicida	Tractor 130CV	5,952	173	1029,7	Pulverizador	5,952	85,52	509,01	5,952	10	59,52	Fungicida	100	4500	60,98	6098,23
Cosechar	Cosechadora 326CV	42,33	198	8381,34	Cabezal	42,33	26,02	1101,42	42,33	10	423,3				99,05	9905,72
Remolque	Tractor 200CV	30	89	2670	Remolque14t	15	24,52	367,8	30	10	300				39,73	3973,05
					Remolque20t	15	42,35	635,25								
TOTAL(€)															781,36	78135,7

Tabla 13. Cuadro de costes de la cebada

Actividad	Maquinaria a tracción				Máquina				Mano de obra			Materias primas			Costes	
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Tipo	Superficie (ha)	Total (€)	Coste Parcial (€/ha)	Coste total (€)
Cultivar	Tractor 250CV	25,84	63	1627,92	Cultivador	25,84	4,66	120,41	25,84	10	258,4				20,1	2006,7
Abonar	Tractor 200CV	3,968	89	353,15	Abonadora	3,968	84,4	334,89	3,968	10	39,68	NPK	100	13500	142,3	14227,7
Cultivar	Tractor 250CV	25,84	63	1627,92	Cultivador	25,84	4,66	120,41	25,84	10	258,4				20,1	2006,73
Sembrar	Tractor 200CV	23,81	89	2119,09	Sembradora	23,81	25,83	615,01	23,81	10	238,1	Semilla	100	11520	144,92	14492,2
Arrodillar	Tractor 250CV	17,86	63	1125,18	Rodillo	17,86	15,27	272,72	17,86	10	178,6				15,76	1576,5
Abonar	Tractor 200CV	3,968	89	353,15	Abonadora	3,968	84,4	334,89	3,968	10	39,68	NAC27	100	9600	103,3	10327,7
Herbicida	Tractor 130CV	5,952	173	1029,7	Pulverizador	5,952	85,52	508,01	5,952	10	59,52	Herbicida	100	9410	110,072	11007,23
Cosechar	Cosechadora 326CV	42,33	198	8381,34	Cabezal de cereal	42,33	26,02	1102,43	42,33	10	423,3				99,07	9907,07
Remolque	Tractor 200CV	28	89	2492	Remolque14t Remolque20t	14 14	24,52 42,35	301,28 592,48	28	10	280				36,65	3665,76
TOTAL(€)														692,18	69217,59	

Tabla 14. Costes de los guisantes

Actividad	Maquinaria a tracción				Máquina				Mano de obra			Materias primas			Costes	
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Tipo	Superficie (ha)	Total (€)	Coste Parcial (€/ha)	Coste total (€)
Cultivar	Tractor 250CV	12,92	63	813,96	Cultivador	12,92	4,66	60,21	12,92	10	129,2				20,1	1003,4
Herbicida	Tractor 130CV	2,976	173	514,85	Pulverizador	2,976	85,52	254,5	2,976	10	29,76	Herbicida	100	750	30,9	1549,1
Cultivar	Tractor 250CV	12,92	63	813,96	Cultivador	12,92	4,66	60,21	12,92	10	129,2				20,1	1003,4
Cultivar	Tractor 250CV	12,92	63	813,96	Cultivador	12,92	4,66	60,21	12,92	10	129,2				20,1	1003,4
Sembrar	Tractor 200CV	11,9	89	1059,1	Sembradora	11,9	25,83	303,81	11,9	10	119	Semilla	100	3500	99,6	4981,91
Arrodillar	Tractor 250CV	8,929	63	562,53	Rodillo	8,929	15,27	225,63	8,929	10	89,29				17,6	877,5
Herbicida	Tractor 130CV	2,976	173	514,85	Pulverizador	2,976	85,52	254,5	2,976	10	29,76	Herbicida	100	6000	135,98	6799,1
Insecticida	Tractor 130CV	2,976	173	514,85	Pulverizador	2,976	85,52	254,5	2,976	10	29,76	Insecticida	100	250	20,98	1049,1
Cosechar	Cosechadora 326CV	21,16	189	3999,24	Cabezal de cereal	21,16	26,02	550,58	21,16	10	211,6				89,23	4761,42
Remolque	Tractor 200CV	10	89	890	Remolque14t	5	24,52	122,6	10	10	100				26,5	1325,3
					Remolque20t	5	42,35	212,65								

TOTAL(€) 466,9 23347,23

Tabla 15. Costes del girasol

Actividad	Maquinaria a tracción				Máquina				Mano de obra			Materias primas			Costes	
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Tipo	Superficie (ha)	Total (€)	Coste Parcial (€/ha)	Coste total (€)
Cultivar	Tractor 250CV	12,92	63	813,96	Cultivador	12,92	4,66	60,2	12,92	10	129,2				20,1	1003,4
Herbicida	Tractor 130CV	2,976	173	514,85	Pulverizador	2,976	85,52	254,5	2,976	10	29,76	Herbicida	50	750	30,9	1549,1
Cultivar	Tractor 250CV	12,92	63	813,96	Cultivador	12,92	4,66	60,2	12,92	10	129,2				20,1	1003,4
Cultivar	Tractor 250CV	12,92	63	813,96	Cultivador	12,92	4,66	60,2	12,92	10	129,2				20,1	1003,4
Vibrocultor	Tractor 250CV	12,82	63	807,7	Vibrocultor	12,82	32,46	416,13	12,82	10	128,2				27	1352
Sembrar	Tractor 200CV	26,46	89	2354,94	Sembradora monograno	26,46	71,44	1890,3	26,46	10	264,6	Semilla	50	3000	125,4	7509,84
Herbicida	Tractor 130CV	2,976	173	514,85	Pulverizador	2,976	85,52	254,5	2,976	10	29,76	Herbicida	50	450	24,9	1249,1
Cosechar	Cosechadora 326CV	21,16	198	4189,68	Cabezal de girasol	21,16	118,12	2501,1	21,16	10	211,6				138,1	6902,4
Remolque	Tractor 200CV	11	89	979	Remolque	5,5 5,5	24,52 42,35	134,86 232,93	11	10	110				29,1	1456,8
TOTAL(€)														460,53	23026,44	

6.6 Pagos de las rentas

Teniendo en cuenta que el promotor posee unas 150 ha propias, las otras 150 ha serán en renta a un precio de 120 euros/ha el gasto en rentas será de 18000 euros.

6.8 Pago del IBI

El pago por ha del IBI es de 6 euros/ha teniendo en cuenta que 150ha son propias el pago total a realizar será de 900 euros.

7. Ingresos de la explotación

Los ingresos de la explotación son procedentes de la venta de los productos obtenidos en la explotación y el pago de la PAC.

7.1 Venta de productos

Estimare los ingresos obtenidos de la venta de productos de la explotación, estimando una producción media, y dando un precio para cada producto en euros por kilogramo, para ello realizaré una tabla.

Tabla 16. Venta de productos

Cultivo	Producción(Kg/ha)	Superficie(ha)	Precio(€/Kg)	Total(€)
Trigo	3800	100	0,23	87400
Cebada	3400	100	0,21	71400
Guisante	1500	50	0,27	20250
Girasol	1300	50	0,37	24050
TOTAL(€)				203100

7.2 Pagos de la PAC

Son aquellos procedentes de la Unión Europea, que reciben por cumplir las condiciones que imponen a la hora de producir productos en nuestras explotaciones, y será de 150 euros por ha, por lo que la explotación recibirá un total de 49500 euros por los pagos de la PAC

8. Balance económico

El balance económico consistirá en restar los ingresos que obtiene la explotación menos todos los gastos que tiene que realizar para poder producir, y el resultado obtenido será beneficio que obtiene esta explotación.

Ingresos=203100+49500=252600€

Gastos=78135,7+69217,5+23347,23+23026,94+18000+900=212624,37€

Los gastos a tener en cuenta son:

- Costes de cada cultivo.
- Pago de las rentas.
- Pago del IBI
- Coste de la mano de obra

Balance económico=252600€-212624,37€=39975,63€

Por lo tanto, el beneficio obtenido por la explotación será de 39975,63€ anuales.

ANEJO 2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE DEL ANEJO

1. Objeto de estudio	4
2. Identificación de alternativas	4
3. Sistema de laboreo	4
3.1 Laboreo tradicional.....	4
3.2. Mínimo laboreo.....	5
3.3 Siembra directa	6
3.4 Elección del sistema de laboreo.....	6
4. Cultivos.....	7
4.1 Cereales	7
4.1.1 Trigo	7
4.1.2 Cebada.....	8
4.1.3 Avena	8
4.1.4 Triticale.....	9
4.1.5 Centeno.....	9
4.1.6 Elección de los cereales.....	10
4.2 Oleaginosas	11
4.2.1 Girasol.....	11
4.2.2 Colza	11
4.2.3 Elección de oleaginosas.....	12
4.3 Leguminosas grano	13
4.3.1 Guisante.....	13
4.3.2 Veza	14
4.3.3 Lentejas.....	14
4.3.4 Elección de leguminosas grano.....	15
5. Conclusión de elección de cultivos.....	16
6. Construcción	16
6.1 Materiales de la estructura	16
6.1.1 Estructura de acero	16

6.1.2 Estructura de hormigón armado	17
6.1.3 Elección de los materiales de construcción	17
6.2 Materiales de la cubierta	18
6.2.1 Panel tipo sándwich.....	18
6.2.2 Placas de fibrocemento	19
6.2.3 Placas de acero galvanizadas.....	19
6.2.4 Elección de los materiales de la cubierta	19
6.3 Materiales de los cerramientos.....	20
6.3.1 Mampostería	21
6.3.2 Hormigón armado.....	21
6.3.3 Hormigón prefabricado	21
6.3.4 Elección de los materiales de los cerramientos.....	22

1. Objeto de estudio

En el estudio de alternativas lo que se pretende es definir unos objetivos tanto en el sistema productivo de la explotación, como en la construcción de la nave.

Se propondrán diferentes alternativas a valorar de las cuales, se elegirá la más adecuada para esta explotación que será la que más puntuación obtenga de las diferentes alternativas propuestas, esta será la más viable desde el punto de vista técnico y económico.

Estas alternativas se valorarán del 1 al 5, el 1 será la puntuación más baja, y el 5 la mejor puntuación a obtener, para evaluarlas estableceremos diferentes criterios.

2. Identificación de alternativas

Para realizar este proyecto se van a evaluar diferentes alternativas, las cuales estarán clasificadas en tres grupos:

- Sistema productivo. Se tendrá en cuenta diferentes sistemas productivos a seguir, estableciendo diferentes ventajas e inconvenientes en cada uno de ellos, de esta forma se podrá elegir el más adecuado.
- Cultivos. Se evaluarán diferentes ventajas y desventajas, para ver si se puede incluir algún nuevo cultivo, o mantener los cultivos que actualmente hay en la explotación.
- Construcción. Se tendrá en cuenta diferentes opciones en la construcción como la estructura, cerramientos y la cubierta.

3. Sistema de laboreo

3.1 Laboreo tradicional

Consiste en una primera labor de unos 30 a 40cm de profundidad con un arado de vertedera, el cuál voltea la tierra, descompacta el terreno, entierra los restos de cosecha y controla las malas hierbas, siendo necesarias otras labores posteriores a esta primera labor para nivelar el terreno y tener un buen lecho de siembra para que se pueda trabajar en correctas condiciones con el tractor, y que la sembradora realice la siembra de forma adecuada.

Ventajas del sistema de laboreo tradicional:

- Descompacta el suelo permitiendo un mejor drenaje del agua y la aireación del terreno.
- Controla las malas hierbas, ya que las entierra a una gran profundidad por lo tanto no llegan a germinar, y las malas hierbas ya existentes las elimina correctamente debido a la profundidad de esta labor.
- Entierra los restos de cosecha, de forma que tienen una mejor descomposición en el terreno debido a que hay la humedad necesaria para ello.

Desventajas del sistema de laboreo tradicional:

- Pérdida de materia orgánica que se encuentra en la superficie debido a la labor de volteo, que se encarga de enterrarla a mayores profundidades, por lo tanto, se empobrece el suelo.
- Desgaste de la maquinaria, ya que es necesario muchas horas de trabajo para realizar esta labor, lo que lleva a un elevado consumo de combustible.
- Erosión del suelo al enterrar los restos de cosecha el suelo queda desprovisto de una cubierta vegetal que evite la erosión.
- Es necesario abundantes lluvias para realizar esta labor, lo que conlleva a que no pueda realizarse antes de la siembra de trigo.

3.2. Mínimo laboreo

Consiste en realizar una labor vertical sobre el terreno mediante un cultivador, de forma que se mantengan los residuos de la planta en la superficie de la tierra en al menos un 30%, controlando la erosión y reduciendo las pérdidas de agua.

Ventajas del mínimo laboreo:

- Reduce la erosión al mantener los residuos de las plantas sobre el terreno.
- Menos desgaste de maquinaria, ya que se realiza esta labor en menos tiempo que la del laboreo tradicional, lo que lleva también a menos gasto de combustibles.
- Aumenta el contenido de materia orgánica, ya que no lo entierra a capas muy profundas, mejorando así la fertilidad del suelo.

Desventajas del mínimo laboreo:

- No permite un buen control de malas hierbas con excesiva humedad en el terreno ya que algunas sobreviven, lo que lleva a una dependencia de fitosanitarios.

3.3 Siembra directa

Este sistema consiste en sembrar directamente sobre el terreno sin necesidad de hacer una labor sobre el suelo previa.

Ventajas de la siembra directa:

- Reduce el desgaste de maquinaria y el consumo de combustible, debido a que no es necesaria la preparación del terreno para la siembra.
- Reduce la erosión del suelo ya que hay una cubierta vegetal.
- Mayor humedad en el suelo al no realizarse ninguna labor sobre él, de tal forma que conserva más humedad.

Inconvenientes de la siembra directa:

- La utilización de herbicidas es necesaria para controlar las malas hierbas.
- El no realizar labores sobre la tierra favorece el desarrollo de plagas y enfermedades.
- Si se realiza varios años seguidos siembra directa el suelo queda compactado produciendo problemas de drenaje del agua y aireación del suelo.
- Si quedan muchos restos de cosechas ocasiona problemas en el nacimiento de la semilla que se siembre.
- El precio de la maquinaria es muy elevado.

3.4 Elección del sistema de laboreo

Para elegir el sistema de laboreo se van a fijar unos criterios para que se realice análisis multicriterio, la puntuación será del 1 al 5, donde el 1 será la peor y el 5 será la mejor, y a cada criterio se le dará un peso específico.

Los criterios para elegir el sistema de laboreo son:

- Producción (P). Influye en el beneficio de la explotación, ya que a mayor producción obtendremos mayor beneficio.
- Inversión (I). Es importante sobre todo a la hora de comprar la maquinaria necesaria para cada sistema de laboreo.
- Impacto ambiental (IA). Este criterio en el uso de fitosanitarios y erosión del suelo.
- Tiempo empleado (TE). Influye en el tiempo empleado para realizar diferentes labores y sembrar las parcelas de la explotación, debido a que

a mayor tiempo empleado para realizar la siembra menos superficie podrá realizar esta explotación.

Tabla 1. Elección del sistema de laboreo

Criterios	Pesos específico	Laboreo tradicional	Mínimo laboreo	Siembra directa
Producción	1	5	5	3
Inversión	0,8	3	4	1
Impacto ambiental	0,5	1	3	4
Tiempo empleado	0,5	1	4	5
Total		8,4	11,7	8,3

Ya realizado el análisis multicriterio se puede ver que el sistema de laboreo más viable a implantar en la explotación es el de mínimo laboreo, debido a que esta explotación dispone de los aperos necesarios para poder realizar este sistema de laboreo, y nos permite con un coste no muy elevado obtener una muy buena producción haciendo viable esta explotación.

El mínimo laboreo nos permite tener un impacto ambiental muy elevado ya que deja restos de cosecha en la superficie reduciendo la erosión, y aumentando el contenido de materia orgánica en el suelo, y el tiempo empleado no es excesivamente elevado como en el sistema de laboreo tradicional, por lo tanto reducimos el desgaste de la maquinaria.

4. Cultivos

En este apartado se realizará un análisis multicriterio de diferentes cultivos, los cuales están incluidos en cereales, leguminosas grano y oleaginosas, con este análisis lo que se pretende ver es si el agricultor tiene que cambiar la rotación o puede seguir con la rotación vista hasta ahora.

4.1 Cereales

Los cuales actualmente son la mayoría de la superficie del promotor, siendo estos el trigo y la cebada, pero en este apartado veremos si se puede incluir algún cereal más.

4.1.1 Trigo

Planta perteneciente a la familia de las gramíneas, con espigas terminales, compuesta de 4 o más carreras de granos.

Ventajas de producir trigo:

- Buena producción en secano.
- Resistente a la sequía.
- Resistente a las heleadas en comparación con otros cereales.
- Mayor precio que la cebada en el mercado de cereales.
- Elevada resistencia al encamado.

Inconvenientes de producir trigo:

- Ataque de roya amarilla o septoria.
- Ciclo más largo que otros cereales, por lo que la falta de agua en las últimas etapas de desarrollo pueden disminuir la producción.

4.1.2 Cebada

Es un cultivo perteneciente a la familia de las gramíneas, compuesta de dos carreras de granos normalmente, es un cultivo que a nivel mundial no está muy extendido, pero en Castilla y León es el segundo cultivo con mayor superficie.

Ventajas de producir cebada:

- La falta de agua a finales de mayo no produce un descenso de producción considerable, como en trigo.
- Menos necesidades hídricas que el trigo.
- Se adapta muy bien a la mayoría de parcelas de la explotación.

Desventajas de producir cebada:

- Menor precio de mercado que el trigo.
- Menos potencial productivo.
- La existencia de bromo en parcelas de cebada puede resultar un problema ya que si es necesario tratar esa parcela provocará un descenso considerable de producción.
- Menos resistencia al encamado.
- Ataque de Oídio y Helminthosporium.

4.1.3 Avena

Es un cultivo perteneciente a la familia de las gramíneas, el cual es utilizado en tierras poco productivas, ya que es donde mejor se adapta, y su producción puede ser como forraje o para grano, tanto a nivel mundial, como a nivel de Castilla y León es un cultivo intrascendente.

Ventajas de producir avena:

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

- Se adapta a terrenos poco productivos.
- No tiene elevadas necesidades de nutritivas, lo que conlleva poco gasto.
- Necesidades hídricas no muy elevadas, similar a la cebada.

Desventajas de producir avena:

- No es resistente al encamado.
- Bajo potencial productivo para grano, lo que le hace ser menos rentable en las explotaciones.
- No es muy resistente al frío, ya que puede afectar a la brotación.

4.1.4 Triticale

Es un cultivo perteneciente a la familia de las gramíneas, que se obtiene del cruzamiento del trigo y el centeno, siendo intrascendente a nivel mundial, y también Castilla y León y España, puede ser utilizado tanto para forraje como para grano, es un cultivo que se adapta a suelos pobres.

Ventajas de producir triticale:

- Se adapta a terrenos pobres.
- Necesidades hídricas similares a otros cereales ya vistos.

Inconvenientes de producir triticale:

- Menos potencial productiva que el trigo y la cebada.
- Susceptible a enfermedades y plagas.

4.1.5 Centeno

Es un cultivo que pertenece a la familia de las gramíneas, que puede ser cultivada para grano y para forraje, pero en este caso se estudiará para grano.

Ventajas de producir centeno:

- Se adapta a terrenos con suelos pobres.
- No tiene un elevado gasto, ya que sus necesidades son bajas.

Inconvenientes de producir centeno:

- Bajo potencial productivo, lo que disminuye la rentabilidad.
- Susceptible a enfermedades como el cornezuelo.

4.1.6 Elección de los cereales

Para elegir los cereales a utilizar en la explotación se van a fijar unos criterios para que se realice un análisis multicriterio, la puntuación será del 1 al 5, el 1 será la peor puntuación y 5 será la mejor puntuación, y a cada criterio se le dará un peso específico.

Los criterios para elegir los cereales en la explotación son:

- Producción (P). Ya que a mayores producciones mayores rentabilidades se pueden obtener, lo que aumenta los beneficios de la explotación.
- Costes de producción (CP). Es un criterio que influye a la hora de realizar la inversión, debido a que cuanto mayores sean los costes de producción más dinero hay que invertir, aunque podamos obtener mayor rentabilidad con esta mayor inversión.
- Resistencia a enfermedades (R). Es un criterio a tener en cuenta ya que si algún cereal es resistente a enfermedades disminuye los gastos aumentando así la rentabilidad.
- Facilidad de venta (FV). Algunos cereales no son sembrados en la zona donde está la explotación, o en pequeñas cantidades, por lo que su venta puede ser más complicada.

Tabla 2. Elección de los cereales

Criterios	Peso específico	Trigo	Cebada	Avena	Triticale	Centeno
Producción	1	5	4	3	2	2
Costes de producción	0,8	3	4	5	4	4
Resistencia a enfermedades	0,4	3	3	2	2	2
Facilidad de venta	0,6	5	5	3	2	2
Total		11,6	11,4	9,6	7,2	7,2

Según el análisis multicriterio realizado se seguirá manteniendo el trigo y la cebada dentro de los cereales, ya que son los que más puntuación han obtenido, por lo tanto, serán los más viables en la explotación.

4.2 Oleaginosas

Son cultivos de los cuales se obtiene aceite de la semilla que producen, los más importantes a destacar son el girasol y la colza.

4.2.1 Girasol

Es el cultivo oleaginoso más abundante de la zona donde está situada la explotación, debido a que sus costes de producción no son elevados, y provocan un beneficio en la tierra extrayendo nutrientes de zonas más profundas.

Ventajas de producir girasol:

- El abonado de este cultivo no es abundante, ya debido a la profundidad de las raíces extrae nutrientes de zonas profundas, de esta forma disminuye considerablemente los costes de producción.
- La siembra al ser en mayo permite controlar las malas hierbas, mediante el laboreo y glifosato, lo que permite un mejor control de malas hierbas.
- Utiliza nutrientes que están en profundidad que no han podido ser utilizados por otros cultivos, debido a que su sistema radicular no es tan profundo.
- Debido a la profundidad de su sistema radicular parte de los nutrientes que ascienden de capas profundas ascienden a capas más superficiales, para que puedan ser utilizados por otros cultivos.

Desventajas de producir girasol:

- Bajo potencial productivo en seco.
- La nascencia puede suponer un problema si en primavera llueve al realizar la siembra, formándose una costra superficial que impide el nacimiento de la semilla.

4.2.2 Colza

Es un cultivo oleaginoso el cuál prácticamente no se siembra en la zona donde está situada la explotación, debido a que lo que busca la gente con las oleaginosas es reducir costes y la colza necesita un buen abonado.

Ventajas de producir colza:

- Su sistema radicular profundo le hace ser un cultivo resistente a la sequía.

- Debido a que emite glucosinalatos permite mantener un rastrojo con menos cantidad de malas hierbas.

Inconvenientes de la colza:

- Es un cultivo que debido a la necesidad de abonado conlleva un elevado gasto.
- La nascencia puede tener complicaciones si no hay las suficientes precipitaciones.
- Bajo potencial productivo.
- Su siembra temprana no permite controlar tan bien las malas hierbas como en el girasol.
- Dificultad a la hora de vender ya que al no ser sembrado por la zona en la cual se encuentra la explotación la mayoría de almacenistas y cooperativas no se comprometen a comercializar la colza.

4.2.3 Elección de oleaginosas

Para elegir las oleaginosas a utilizar en la explotación se van a fijar unos criterios para poder realizar un análisis multicriterio, la puntuación será del 1 al 5, el 1 será la peor puntuación y 5 será la mejor puntuación, y a cada criterio se le dará un peso específico.

Los criterios para elegir las oleaginosas en la explotación son:

- Producción (P). Debido que a mayores producciones mayores rentabilidades se pueden obtener, lo que aumenta los beneficios de la explotación.
- Costes de producción (CP). Es un criterio que influye a la hora de realizar la inversión, debido a que cuanto mayores sean los costes de producción más dinero hay que invertir, aunque podamos obtener mayor rentabilidad con esta mayor inversión.
- Resistencia a enfermedades (R). Es un criterio a tener en cuenta ya que si alguna oleaginosa es resistente a enfermedades disminuye los gastos aumentando así la rentabilidad.
- Facilidad de venta (FV). Ya que hay alguna oleaginosa que no es sembrada en la zona donde está la explotación o es sembrada en pequeñas cantidades, por lo que su venta es más complicada.

Tabla 3. Elección de las oleaginosas

Criterios	Peso específico	Girasol	Colza
Producción	1	3	3
Costes de producción	0,8	5	2
Resistencia a enfermedades	0,4	4	2
Facilidad de venta	0,6	5	1
Total		11,6	6

Según el análisis multicriterio se utilizará el girasol como oleaginosa, ya que obtiene una muy buena puntuación en comparación con la colza, por lo tanto, se adapta más a lo que exige el promotor.

4.3 Leguminosas grano

Son cultivos fijadores de nitrógeno, los cuales están bastante extendidos debido a que producen una mejora considerable en el terreno, también tienen menos restos de cosecha que los cereales, lo que permite una mejor nascencia, cada vez están más extendidos debido a las nuevas exigencias de la PAC, los beneficios que aportan a la tierra.

4.3.1 Guisante

Es una leguminosa la cual es cultivada para grano principalmente en la zona donde está situada la explotación, debido a su buen contenido en proteína.

Ventajas de producir guisantes:

- No es necesario abonar con nitrógeno, ya que debido al Rhizobium fija nitrógeno suficiente para utilizarlo la planta, lo que permite reducir los costes de producción.
- La siembra de estos en el mes febrero permite controlar mejor malas hierbas.
- Es resistente a la sequía.
- Son resistentes al encamado, lo que permite una mejor recolección.

Inconvenientes de producir guisantes:

- Las fuertes lluvias pueden hacer que tumben al suelo de forma que dificulta la recolección.
- Les afecta plagas como el pulgón.

4.3.2 Veza

Es una leguminosa la cual es utilizada tanto grano como para forraje, debido a que permite obtener buenas producciones en ambos casos, pero en este caso vamos estudiarla para grano, ya que el promotor no está interesado en la producción de forrajes.

Ventajas de producir vezas:

- Es un cultivo fijador de nitrógeno lo que permite obtener buenas cosechas.
- Buenos precios de venta en el mercado.
- No es necesario abonarlo con nitrógeno, ya que debido al Rhizobium fija nitrógeno suficiente para utilizarlo la planta, lo que permite reducir costes.

Inconvenientes de producir vezas:

- Porte rastrero, lo que puede dificultar la recolección disminuyendo así la producción.
- Es un cultivo afectado por plagas como el pulgón.
- La dehiscencia puede producir pérdida de grano antes de la recolección.

4.3.3 Lentejas

Es una leguminosa utilizada tanto para alimentación humana como animal por su excelente contenido en proteína, en la zona donde está situado la explotación no es muy habitual debido a su mala venta y poca productividad.

Ventajas de producir lentejas:

- Es una planta fijadora de nitrógeno, la cual deja un rastrojo adecuado para poder sembrar cereal y obtener buenas producciones al año siguiente.
- Muy buen precio en el mercado, lo que permite obtener un buen beneficio, si se obtiene una producción considerable.
- Se adapta a suelos pobres.
- No es necesario abonarlas, lo que permite reducir costes.

Inconvenientes de producir lentejas:

- Es de porte rastrero lo que dificulta la recolección.
- Es una planta con muy poca altura lo que supone un problema en la recolección.

- La producción es muy variable, lo que es un problema debido a que algunos años se obtienen unas producciones muy bajas, incluso no llegando a cosecharlas.

4.3.4 Elección de leguminosas grano

Para elegir las leguminosas grano a utilizar en la explotación se fijarán unos criterios para poder realizar un análisis multicriterio, la puntuación será del 1 al 5, el 1 será la peor puntuación y 5 será la mejor puntuación, y a cada criterio se le dará un peso específico.

Los criterios para elegir las oleaginosas en la explotación son:

- Producción (P). Ya que a mayores producciones mayores rentabilidades se pueden obtener, lo que aumenta los beneficios de la explotación.
- Costes de producción (CP). Influye en la inversión a realizar, ya que cuanto mayores sean los costes de producción más dinero hay que invertir, aunque podamos obtener mayor rentabilidad con esta inversión.
- Resistencia a enfermedades (R). Es un criterio a tener en cuenta ya que si algún cereal es resistente a enfermedades disminuye los gastos aumentando así la rentabilidad.
- Facilidad de venta (FV). Ya que hay algunos cereales que no son sembrados en la zona donde está la explotación o en pequeñas cantidades, por lo que tienen una peor venta.
- Facilidad de cosecha (FC). Es un factor muy importante en las leguminosas ya que influye mucho en la producción por ha, ya que lo que puede recolectar la cosechadora será lo que el agricultor tenga disponible para poder así venderlo.

Tabla 4. Elección de las leguminosas grano

Criterios	Peso específico	Guisante	Veza	Lentejas
Producción	1	4	4	2
Costes de producción	0,8	5	5	5
Resistencia a enfermedades	0,4	3	2	2
Facilidad de venta	0,6	5	4	2
Facilidad de cosecha	0,9	5	3	3
Total		16,7	13,9	10,7

Según el análisis multicriterio se mantendrá el guisante como leguminosa grano, ya que se adapta más a lo que necesita el promotor.

5. Conclusión de elección de cultivos

Como se puede observar tras realizar un análisis multicriterio de cereales, leguminosas y oleaginosas los resultados obtenidos se ajustan a la rotación ya establecida por el promotor, por lo tanto, no es necesario modificar la rotación de cultivos de esta explotación, ya que con esta rotación cumple las condiciones necesarias para acogerse al eco-régimen de rotación de cultivos de la PAC.

6. Construcción

En este apartado, lo que se va a realizar otra vez es un análisis multicriterio sobre los materiales de la estructura, los materiales de los muros y el tipo de cubierta, para ver cuál es la mejor opción para el promotor dentro de estos tres parámetros establecidos.

6.1 Materiales de la estructura

Dentro de los materiales de la estructura vamos a considerar el acero y el hormigón armado, ya que son los materiales más utilizados a día de hoy para naves agrícolas, y estos materiales son los más adecuadas para soportar el peso de las cosechas obtenidas y almacenar las materias primas necesarias para producir en la explotación, siendo estos dos los objetivos por los que se construye la nave.

6.1.1 Estructura de acero

El acero es una aleación formada por una mezcla de hierro y carbono dando así un material apto para formar la estructura de una construcción.

Ventajas de las estructuras de acero:

- Rapidez en el montaje, ya que se puede tener realizado en el taller y tan solo tener que atornillarlo o soldarlo en el lugar construcción.
- Tiene propiedades muy interesantes como la plasticidad, dureza y tenacidad.
- Siempre que esté protegido es un material poco corrosible.
- Es el material con mayor relación resistencia/peso, por lo que sin pesar demasiado puede soportar elevadas cargas.

Inconvenientes de la estructura de acero:

- Es un material que si no está bien protegido puede sufrir corrosión.

- A temperaturas elevadas pierde su resistencia, como puede ser en caso de incendio.

6.1.2 Estructura de hormigón armado

Está compuesto de 2 materiales uno de ellos es el hormigón y el otro es el acero, el hormigón es el encargado de soportar los esfuerzos de compresión, ya que este tipo de esfuerzos les soporta muy bien y el acero le ayuda a soportar mejor los esfuerzos a tracción, ya que el hormigón no soporta muy bien la tracción.

Ventajas de utilizar hormigón armado:

- Soporta tanto esfuerzos a tracción como a compresión.
- No le afecta la corrosión al acero, ya que el acero no está expuesto al ambiente exterior.
- Es un material con una elevada vida útil.
- Tiene la capacidad de ser moldeable por lo que le podemos dar la forma que necesitamos.
- Es más barato que el acero.

Inconvenientes de utilizar hormigón armado:

- Debido a que es más pesado que el acero hay que dimensionar más las zapatas.
- Su ejecución no es tan rápida como la del acero, por lo tanto, llevará más tiempo.
- Es un material más contaminante que el acero, ya que no se podrá reutilizar.

6.1.3 Elección de los materiales de construcción

Para elegir uno de estos dos materiales de construcción se realizará un análisis multicriterio que se valorará dando valores del 1 al 5 siendo el 1 el más desfavorable y el 5 el más favorable, en el cuál se utilizarán unos criterios a los cuales se darán un peso específico, estos criterios se establecerán a continuación para poder valorar cada opción:

Los criterios a seguir son:

- Coste (C). Es un factor importante, ya que si se puede abaratar ofreciendo las mismas prestaciones se tendrá bastante en cuenta.
- Rapidez de ejecución (RC). Influye en la ejecución del material estructural.

- Vida útil (V). Es un factor que influirá en la construcción de forma que cuanto mayor sea la vida útil del material estructural más tiempo se podrá tener sin necesidad de cambiarlo.
- Resistencia al fuego (RF). Es un factor a tener en cuenta debido a que en caso de incendio, nos podría salvar la construcción y así poder seguir utilizándola.

Tabla 5. Elección de los materiales de construcción

Criterios	Peso específico	Acero	Hormigón armado
Coste	1	4	5
Rapidez de ejecución	0,8	5	2
Vida útil	0,6	4	4
Resistencia al fuego	0,4	3	4
	Total	11,6	10,6

Una vez realizado el análisis multicriterio se puede ver que el material estructural a utilizar es el acero, ya que se ajusta más a los criterios que establece el promotor.

6.2 Materiales de la cubierta

Los materiales de la cubierta son aquellos utilizados como cubierta de la nave a realizar y serán el panel tipo sándwich, las placas de fibrocemento y las placas de acero galvanizada.

6.2.1 Panel tipo sándwich

El cual está formado por dos chapas metálicas de acero galvanizadas, entre las cuales se colocará espumas rígidas de poliuretano.

Ventajas de utilizar panel tipo sándwich:

- Dentro de los tipos de materiales de cubierta es el mejor como aislante térmico.
- Elevada durabilidad lo que permite tenerlo en la cubierta de la nave durante muchos años.
- Elevada resistencia, esto es bueno frente a fenómenos meteorológicos adversos como el granizo, aunque este fenómeno no sea muy habitual.
- Tiene un fácil sistema de montaje.
- Buen precio de compra.

Inconvenientes de utilizar panel tipo sándwich:

- No tiene una elevada resistencia al fuego.

6.2.2 Placas de fibrocemento

Las cuales están formadas, por cementos, aditivos y fibras orgánicas.

Ventajas de las placas de fibrocemento:

- Tienen una elevada durabilidad.
- Resistentes al fuego en caso de incendio.
- Precio asequible.

Inconvenientes de las placas de fibrocemento:

- El aislamiento térmico que ofrecen no es bueno.
- Es un material pesado, lo que puede suponer un mayor gasto, y además llevar más tiempo la construcción.

6.2.3 Placas de acero galvanizadas

Es una lámina de acero que se recubre con varias capas de zinc para así protegerle contra la oxidación, lo que hace que sea un material más duradero.

Ventajas de utilizar placas de acero galvanizado:

- Buena protección frente a la corrosión.
- Buena durabilidad, debido a que está bien protegido frente a la corrosión.
- Precios bajos, lo que hace que sea asequible.
- Peso ligero, lo que permite un mejor manejo.

Inconvenientes de utilizar placas de acero galvanizado:

- El aislamiento térmico tanto acústico no es nada bueno en comparación con las placas de fibrocemento y el panel sándwich.
- Mala resistencia al fuego.

6.2.4 Elección de los materiales de la cubierta

Para elegir uno de estos tres materiales de la cubierta se realizará un análisis multicriterio que se valorará dando valores del 1 al 5 siendo el 1 el más desfavorable y el 5 el más favorable, en el cuál se utilizarán unos criterios a los cuales se darán un peso específico, estos criterios se establecerán a continuación para poder valorar cada opción:

Los criterios a seguir son:

- Costes (C). Siendo un factor bastante influyente, ya que se intenta que el proyecto no sea lo más caro posible.
- Durabilidad (D). Se valorará positivamente una mayor vida útil.
- Aislamiento (A). Se tendrá bastante en cuenta de forma que así el agricultor puede realizar trabajos en el interior.
- Resistencia al fuego (RF). Este criterio es importante, ya que si hay un incendio y un material es más resistente al fuego mantiene sus propiedades.

Tabla 6. Elección de los materiales de la cubierta

Criterios	Peso específico	Panel tipo sandwich	Placas de fibrocemento	Placas de acero galvanizado
Coste	1	4	4	5
Durabilidad	0,8	5	4	3
Aislamiento	0,6	5	3	3
Resistencia al fuego	0,4	2	2	1
Total		11,8	9,8	9,7

Una vez realizado el análisis multicriterio se puede observar que el material para la cubierta de la nave más adecuado es el panel tipo sándwich, ya que es el que más puntuación ha obtenido, por lo tanto, es el más adecuado para utilizarle en la cubierta de la nave.

6.3 Materiales de los cerramientos

Los cerramientos de la nave son los muros los cuales son los encargados de soportar el peso del grano obtenido de las cosechas, y el de materias primas como el abono, por lo tanto, han de ser lo suficientemente fuertes como para soportar ese peso generado tanto por el grano como por las materias primas.

Se tendrán en cuenta las siguientes opciones mampostería, hormigón armado y hormigón prefabricado.

6.3.1 Obra de fábrica

Cuando hablo de mampostería me refiero a ladrillos, bloques de hormigón, bloques de yeso..., los cuales necesitan de un mortero para poder unirlos.

Ventajas de utilizar mampostería:

- No es necesario el uso de encofrados.
- Rapidez en construcción.
- La mampostería es duradera, por lo que puede estar muchos años sin necesidad de cambiarlo.
- La mampostería es resistente a incendios.

Inconvenientes de utilizar mampostería:

- Necesitamos bastante mano de obra.
- Los materiales a utilizar son demasiado pesados.
- El precio de la mampostería es elevado.

6.3.2 Hormigón armado

Este tipo de cerramiento se realiza en la misma obra, para la cimentación.

Ventajas de utilizar hormigón armado:

- Tanto su coste de adquisición como el mantenimiento es asequible.
- Es un material que se puede colocar de diferentes formas debido a que se coloca mediante encofrados.
- Elevada durabilidad.
- Es un material resistente a diferentes esfuerzos.
- Buena resistencia al fuego.

Inconvenientes de utilizar hormigón armado:

- Necesita un tiempo de fraguado, lo que alarga el tiempo de ejecución.
- Se requiere bastante mano de obra para su colocación.

6.3.3 Hormigón prefabricado

Es un material moldeado de fábrica anteriormente, y se transporta a la obra cuando tengan que colocarlo.

Ventajas de utilizar hormigón prefabricado:

- Bajo precio.
- Rapidez de instalación, lo que reduce los plazos de ejecución
- Buena resistencia al fuego, lo que le permite mantener sus propiedades tras un incendio.
- Se adaptan a cualquier diseño.

Inconvenientes de utilizar hormigón prefabricado:

- Elevado coste.
- No se puede modificar en obra ya que vienen hechos de fábrica.
- Tener cuidado en la unión de los elementos prefabricados, porque una buena unión entre ellos es compleja.

6.3.4 Elección de los materiales de los cerramientos

Para elegir uno de estos tres materiales para los cerramientos se realizará un análisis multicriterio el cual se valorará dando valores del 1 al 5 siendo el 1 el más desfavorable y el 5 el más favorable, en el cuál se utilizarán unos criterios a los cuales daremos un peso específico, estos criterios se establecen a continuación para poder valorar cada opción:

Los criterios a seguir son:

- Costes (C). Siendo un factor bastante influyente, ya que se intenta que el proyecto no sea lo más caro posible.
- Durabilidad (D). Se valorará en este criterio positivamente una mayor vida útil.
- Resistencia al fuego (RF). Este criterio es importante, ya que en caso de incendio un material resistente al fuego mantiene sus propiedades.
- Resistencia estructural (RE). Se hace referencia al peso que soporta uno de estos materiales que vamos a utilizar para los cerramientos.

Tabla 7. Elección de los materiales de los cerramientos

Criterios	Peso específico	Mampostería	Hormigón armado	Hormigón prefabricado
Costes	1	3	4	2
Durabilidad	0,8	4	5	4
Resistencia al fuego	0,6	4	4	4
Resistencia estructural	0,8	2	5	4
Total		10,2	14,4	10,8

Ya realizado el análisis multicriterio se utilizará el hormigón armado como material para los cerramientos, siendo el que más puntuación ha obtenido, por lo tanto, es el más adecuado para utilizarlo en los cerramientos.

ANEJO 3. FICHA URBANÍSTICA

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

ÍNDICE DEL ANEJO

1. Justificación urbanística	3
2. Información catastral	3
3. Objeto.....	4
4. Ficha urbanística	4

1. Justificación urbanística

- Título del proyecto. Proyecto de mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Villahán(Palencia).
- Municipio y provincia. Tabanera de Cerrato(Palencia)
- Emplazamiento. Polígono 516 y parcela 80.
- Promotor. Abilio Tomás Rebollo de Rozas
- Proyectista. Tomás Rebollo Nieto
- Clasificación del suelo. Suelo rústico de uso agrario

2. Información catastral



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 34178A51600080000PO

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 516 Parcela 80
LAS ERAS. TABANERA DE CERRATO [PALENCIA]

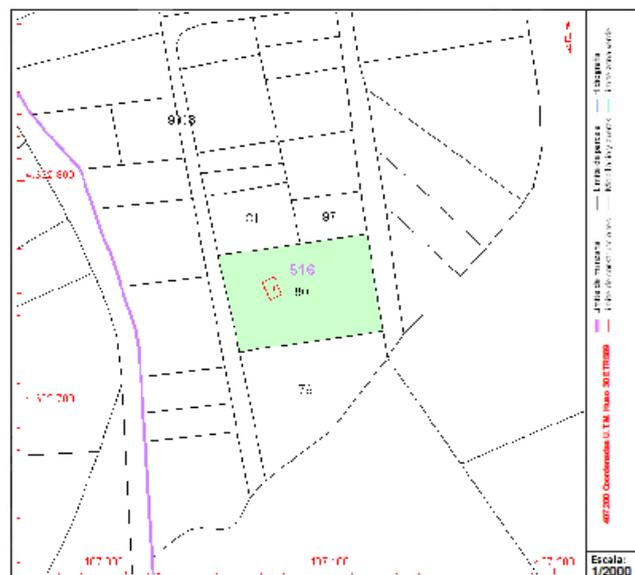
Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida: 49 m2
Año construcción: 1900

Destino	Escala / Planta / Puerta	Superficie m ²
AGRARIO		49

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	C- Labor o Labrado seco	01	3.051

PARCELA

Superficie gráfica: 2.863 m2
Participación del Inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



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

Lunes, 1 de Abril de 2024

3. Objeto

En este anejo se indicará el tipo de suelo en el que se va a edificar y donde se construirá nuestra nave, la cual se encuentra Tabanera de Cerrato (Palencia) en el polígono 516 en la parcela 80.

4. Ficha urbanística

Tabla 1. Ficha urbanística

Concepto	En normativa	En proyecto	Cumple
Uso del suelo	Rústico	Nave agrícola	Sí
Parcela mínima	400m ²	2863m ²	Sí
Ocupación máxima edificada	30%	24%	Sí
Nº de plantas	2	1	Sí
Altura máxima de los aleros	7 metros	6 metros	Sí
Pendiente de la cubierta	30%	20%	Sí
Retranqueo frontal	5 metros	>5 metros	Sí
Retranqueo lateral	4 metros	>4 metros	Sí

El alumno del Grado en ingeniería Agrícola y del Medio Rural, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias descritas y las normativas urbanísticas aplicables al proyecto son las ya indicadas anteriormente.

En Palencia, Julio 2024

Fdo. Tomás Rebollo Nieto

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO 4: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

ÍNDICE DEL ANEJO

1. Introducción.....	3
2. Rotación a establecer.....	3
3. Proceso productivo.....	4
3.1 Variedad.....	4
3.1.1 Trigo.....	4
3.1.2 Cebada.....	5
3.1.3 Girasol.....	5
3.1.4 Guisante.....	5
3.2 Siembra.....	6
3.2.1 Trigo.....	6
3.2.2 Cebada.....	7
3.2.3 Girasol.....	7
3.2.4 Guisante.....	7
3.3. Actividades del proceso productivo.....	8
3.3.1 Trigo.....	8
3.3.2 Cebada.....	9
3.3.3 Guisante.....	10
3.3.4 Girasol.....	10
4. Producciones esperadas de cada cultivo.....	11
5. Fertilización.....	11
5.1 Aportes.....	12
5.2 Pérdidas.....	13
5.3 Balance.....	14
5.4 Dosis y tipo de fertilizante.....	15
6. Fitosanitarios.....	15
6.1 Malas hierbas.....	16
6.2 Control de hongos e insectos.....	16
7. Maquinaria.....	17
7.1 Maquinaria a utilizar.....	17
7.2 Utilización de la maquinaria.....	17
8. Costes de la maquinaria.....	20
8.1 Costes de la maquinaria a tracción.....	20
8.2 Coste de los aperos.....	23
9. Coste de las materias primas.....	26
10. Ingresos de la explotación.....	33

1. Introducción

Ya realizado el anejo de estudio de alternativas se ha obtenido que los cultivos con los que trabajar en la explotación son trigo, cebada, guisante y girasol, en este anejo lo que se pretende es explicar el proceso productivo de cada uno de ellos, así como las labores a realizar, dosis de semilla, fertilizantes y fitosanitarios. También se estudiará los costes de utilizar maquinaria en cada labor, para posteriormente realizar un cuadro de costes de cada cultivo, en el que se incluirá tanto los costes de la maquinaria, como los costes de semilla, fertilizantes y fitosanitarios, a parte de calcular los costes también se calcularán los ingresos obtenidos en la explotación, los cuales vendrán de las ventas de la cosecha y de los cobros de la PAC, una vez se obtengan los costes e ingresos se realizará el balance económico, para saber así el beneficio de la explotación.

2. Rotación a establecer

La rotación a seguir por el promotor una vez realizado el estudio de alternativas es de:

TRIGO/GIRASOL/CEBADA/GUISANTES

A continuación, se hablará de estos cultivos con los cuales se va a realizar la rotación:

El girasol el cuál es un cultivo que se utilizará para controlar las malas hierbas, ya que debido a que su siembra se realiza en mayo permitirá realizar un buen control de malas hierbas mediante laboreo y herbicidas como el glifosato, a través de los cuales se controlarán las malas hierbas, se utilizará un método u otro en función de las condiciones del terreno.

Otro de los motivos de utilizar el girasol es que este cultivo debido a su raíz permite aprovechar nutrientes que arrastra el agua debido a la percolación, también de estos nutrientes que extrae algunos permanecen en la superficie para que así les puedan utilizar otros cultivos como el cereal.

El siguiente cultivo es el guisante el cual es una leguminosa y uno de sus motivos de utilizar este cultivo es que fija nitrógeno atmosférico lo que permite que lo utilicen los cereales al año siguiente aumentando así su producción. Debido a los pocos restos de cosecha permite una buena nascencia de los cereales ya que se reducen las pérdidas de semilla, permitirá realizar un buen

control de malas hierbas la igual que el girasol ya sea mediante el laboreo o utilizar herbicidas como el glifosato.

Por último, trigo y la cebada son dos cereales que son los que mayor rentabilidad nos ofrecen en la explotación debido a su elevado techo productivo, al sembrarles después de utilizar guisantes y girasol, y también al igual que estos otros cultivos tienen una buena venta en los almacenistas de la zona, ya que son los cultivos más abundantes dentro de la comarca donde está situada esta explotación.

A continuación, se realizará una tabla indicando la superficie y los cultivos de la rotación y en qué momentos del año está cada cultivo en el campo.

Tabla 1. Rotación de cultivos.

Superficie (ha)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
75	TRIGO											
75					GIRASOL							
75	CEBADA											
75	GUISANTE											

3. Proceso productivo

En este apartado se hablará de la variedad que se utiliza de cada cultivo, así como su dosis de semilla, de fertilizantes y fitosanitarios, también se indicará las labores a realizar en cada cultivo y las producciones estimadas para cada cultivo.

3.1 Variedad

3.1.1 Trigo

La variedad utilizada por el promotor en trigo es el Filón, la cual tiene las siguientes características:

- Trigo mocho.
- Elevado techo productivo.
- Elevado contenido en proteína.
- Fecha de siembra del 15 de octubre al 15 de diciembre.
- Elevada precocidad.
- Resistente al encamado.
- Elevado ahijamiento.

- Tolerante a clortolurón.
- Resistente a la roya amarilla, roya parda, el oídio y la septoriosis.

3.1.2 Cebada

La cebada que utiliza el promotor en la explotación es la variedad Planet, que tiene las siguientes características:

- Fecha de siembra de noviembre a febrero.
- Espiga de dos carreras.
- Elevada capacidad de ahijamiento.
- Variedad precoz
- Peso específico elevado.
- Contenido en proteína medio-bajo.
- Altura media.
- Baja resistencia al encamado.
- Buena resistencia al oído y rincosporosis.
- Elevado potencial de rendimiento.

3.1.3 Girasol

La variedad de girasol utilizada por el promotor es la Suzuka, que tiene las siguientes características:

- Es un híbrido Express.
- Ciclo medio.
- Elevada resistencia a la sequía.
- Resistente al jopo y al mildiu.
- Elevada productividad.
- Altura media.
- Elevado contenido en grasa.
- Fecha de siembra en el mes de mayo.

3.1.4 Guisante

La variedad de guisante utilizada en la explotación es la Badoo, que tiene las siguientes características:

- Elevada altura.
- Elevada resistencia al encamado.
- Elevada altura.

- Buena producción.
- Resistente a la antracnosis y oídio.
- Fecha de siembra en el mes de enero y febrero.
- Color del grano amarillo.

3.2 Siembra

En este apartado se hablará de las dosis y los marcos de siembra de los diferentes cultivos a sembrar en la explotación, para calcularlo se tendrá en cuenta el poder germinativo, la pureza, el coeficiente de ahijamiento, y el coeficiente de población, el peso de mil semillas y la distancia entre líneas, a continuación, realizaré una tabla de los valores de estos parámetros a utilizar.

Tabla 2. Parámetros a considerar en la siembra

Parámetros	Trigo	Cebada	Guisante	Girasol
Densidad de plantas	600 Espigas/m ²	550 Espigas/m ²	110 Plantas/m ²	60000 Plantas/ha
Pureza % (P)	98	98	95	97
Poder germinativo % (PG)	85	90	85	88
Coeficiente de población % (CP)	90	95	90	94
Coeficiente de ahijamiento (CA)	2,2	2,1	0	0
Peso mil semillas (g)	40	38	200	50
Distancia entre líneas (m) (D)	0,12	0,12	0,12	0,65

3.2.1 Trigo

-Dosis de siembra:

Densidad de plantas(Espigas/m²) x 100/P x 100/PG x 100/CP x 1/CA= 600 x 100/98 x100/85 x 100/90 x1/2,2= 364 semillas/m²

$$364\text{semillas/m}^2 \times 38\text{g}/1000\text{semillas} = 13,8 \text{ g/m}^2 \times 1\text{Kg}/1000\text{g} \times 10000\text{m}^2/1\text{ha} = 138\text{Kg}/\text{ha}$$

-Marco de siembra

$$\text{Semillas/m}^2 \times \text{Distancia entre líneas} = 364\text{semillas/m}^2 \times 0,12\text{m} = 44\text{semillas/m}$$

$$\text{Distancia entre semillas(m)} = 1 \text{ metro}/\text{Semillas/m} = 1/44 = 0,023\text{m} = 2,3\text{cm}$$

Marco de siembra 0,12m x 0,023m

3.2.2 Cebada

-Dosis de siembra

$$\text{Densidad de plantas(Espigas/m}^2) \times 100/P \times 100/PG \times 100/CP \times 1/CA = 550 \times 100/98 \times 100/90 \times 100/95 \times 1/2,1 = 312 \text{ semillas/m}^2$$

$$312\text{semillas/m}^2 \times 40\text{g}/1000\text{semillas} = 14,56 \text{ g/m}^2 \times 1\text{Kg}/1000\text{g} \times 10000\text{m}^2/1\text{ha} = 138\text{Kg}/\text{ha}$$

-Marco de siembra

$$\text{Semillas/m}^2 \times \text{Distancia entre líneas} = 312\text{semillas/m}^2 \times 0,12\text{m} = 37,44\text{semillas/m}$$

$$\text{Distancia entre semillas(m)} = 1 \text{ metro}/\text{Semillas/m} = 1/37,44 = 0,027\text{m} = 2,7\text{cm}$$

Marco de siembra 0,12m x 0,027m

3.2.3 Girasol

-Dosis de siembra

Teniendo en cuenta una densidad a obtener de 50000Plantas/ha

$$\text{Densidad de plantas(Plantas/ha)} \times 100/P \times 100/PG \times 100/CP = 50000 \times 100/98 \times 100/89 \times 100/95 = 62314 \text{ semillas/ha}$$

Por lo tanto es necesario 0,62 unidades de semilla de girasol por ha.

-Marco de siembra

$$\text{Distancia entre semillas(m/semilla)} = 10000\text{m}^2/\text{ha}/(62314\text{semillas/ha} \times 0,65\text{m}) = 0,24\text{m}$$

Marco de siembra 0,65m x 0,24m

3.2.4 Guisante

-Dosis de siembra

Densidad de plantas(Plantas/m^2) x 100/P x 100/PG x 100/CP= 110 x 100/95 x 100/85 x 100/90= 151 semillas/ m^2

$151\text{semillas/m}^2 \times 200\text{g}/1000\text{semillas} = 30,2 \text{ g/m}^2 \times 1\text{Kg}/1000\text{g} \times 10000\text{m}^2/1\text{ha} = 302\text{Kg/ha}$

- Marco de siembra

$\text{Semillas/m}^2 \times \text{Distancia entre líneas} = 151 \text{ semillas/m}^2 \times 0,12\text{m} = 18,12\text{semillas/m}$

$\text{Distancia entre semillas(m)} = 1 \text{ metro}/\text{Semillas/m} = 1/18,12 = 0,055\text{m} = 5,5\text{cm}$

Marco de siembra 0,12m x 0,055m

3.3. Actividades del proceso productivo

En este apartado se indicarán las actividades a realizar en el proceso productivo de cada cultivo que se cultiva en esta explotación,

3.3.1 Trigo

-La primera labor a realizar será un pase de cultivador con las primeras lluvias de septiembre, para controlar las malas hierbas que nazcan con estas primeras lluvias y hacer que nazcan más malas hierbas al enterrarlas, también este primer pase de cultivador sirve para preparar el lecho de siembra.

-La siguiente labor a realizar será la de realizar el abonado de fondo a mediados de octubre.

-Una vez tirado el abono se dará un pase de cultivador para enterrar el abono, controlar malas hierbas que hayan nacido y dejar un buen lecho de siembra para la sembradora. Si se considera necesario se utilizará glifosato para controlar malas hierbas en caso de que haya abundante humedad en el suelo y se prevean lluvias, ya que el laboreo no es lo suficiente para controlar las malas hierbas en estos casos.

-Ya realizado el abonado y la preparación del lecho de siembra se llevará a cabo la siembra del trigo a partir del 20 de octubre o a finales de octubre.

-Si se puede nada más realizar la siembra se rodillarán las tierras sembradas de trigo para tener una mejor nascencia, ya que la semilla entra en contacto con el suelo, también sirve para enterrar cantos.

-En el mes de febrero se realizará un tratamiento para las malas hierbas que haya en las parcelas de trigo, de forma que nos permite controlarlas, para

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto

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

Titulación de: Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

hacer este tratamiento previamente se han visitado las parcelas para ver que malas hierbas tienen y valorar el tratamiento a realizar.

-A finales de febrero o principios de marzo se realiza el abonado de cobertera al trigo.

-Durante el mes de abril o principios de mayo se visitarán las parcelas de trigo para ver si la planta posee alguna enfermedad, como la roya amarilla o septoria, para realizar el tratamiento necesario.

-Por último, realizaremos la cosecha de trigo a mediados de julio.

3.3.2 Cebada

-La primera labor a realizar será un pase de cultivador con las primeras lluvias de septiembre, para controlar las malas hierbas que nazcan con estas primeras lluvias y hacer que nazcan más malas hierbas al enterrarlas, también este primer pase de cultivador sirve para preparar el lecho de siembra.

-La siguiente labor a realizar será la del abonado de fondo a principios de noviembre, una vez ya se haya sembrado el trigo.

-Después del abonado de fondo se realizará un pase de cultivador el cual nos servirá para preparar el lecho de siembra, enterrar el abono y controlar las malas hierbas. Si se considera necesario se utilizará glifosato para controlar malas hierbas en caso de que haya abundante humedad en el suelo y se prevean lluvias, ya que el laboreo no es lo suficiente para controlar las malas hierbas en estos casos.

-Ya realizado el abonado y preparado el lecho de siembra, se llevará a cabo la siembra sobre el 10 de noviembre.

-Si se puede nada más realizar la siembra se rodillarán las tierras sembradas de cebada para tener una mejor nascencia, ya que la semilla entra en contacto con el suelo, también sirve para enterrar cantos.

-En el mes de febrero se visitarán las parcelas de cebada para ver las malas hierbas que poseen y realizar el tratamiento necesario para controlar las malas hierbas, si es posible se realizará durante el mes de marzo, sino se realizará en marzo, dependerá de cómo se encuentre el cultivo.

-En el mes de marzo se realizará el abonado de cobertera en la cebada.

-A finales de junio o principios de julio se comenzará a cosechar las cebadas.

3.3.3 Guisante

-La primera labor a realizar será un pase de cultivador con las primeras lluvias de septiembre, para controlar las malas hierbas que nazcan con estas primeras lluvias y hacer que nazcan más malas hierbas al enterrarlas, también este primer pase de cultivador sirve para preparar el lecho de siembra.

-A mediados de octubre realizaremos otro pase de cultivador para controlar las malas hierbas, y evitar que sean demasiado grandes cuando se vaya a utilizar glifosato.

-A finales de noviembre se utilizará glifosato, para controlar las malas hierbas, que hayan nacido tras realizar las primeras labores.

-A finales del mes de enero realizaremos la siembra.

-Si se puede nada más realizar la siembra se rodillarán las tierras sembradas de cebada para tener una mejor nascencia, ya que la semilla entra en contacto con el suelo, también sirve para enterrar cantos.

-A finales de marzo principios de abril, visitaremos las parcelas, para realizar el tratamiento necesario y controlar las malas hierbas que haya en las parcelas, el tratamiento a realizar se realizará al día siguiente de visitar las parcelas si es posible.

-A finales de abril se realizará el tratamiento contra el pulgón mediante insecticidas.

-A principios de julio se realizará la cosecha de guisantes.

3.3.4 Girasol

--La primera labor a realizar será un pase de cultivador con las primeras lluvias de septiembre, para controlar las malas hierbas que nazcan con estas primeras lluvias y hacer que nazcan más malas hierbas al enterrarlas, también este primer pase de cultivador sirve para preparar el lecho de siembra.

-A mediados de octubre realizaremos otro pase de cultivador para controlar las malas hierbas, y evitar que sean demasiado grandes cuando se vaya a utilizar glifosato.

-A principios de diciembre se utilizará glifosato para controlar bien las malas hierbas, ya que en esta época debido a las abundantes lluvias el laboreo controla peor las malas hierbas.

-En el mes de marzo daremos otro pase de cultivador para controlar las malas hierbas que hayan nacido durante el invierno.

-A finales de abril se realizará un abonado de fondo siempre que sea necesario.

-Una vez realizado el abonado de fondo se dará un pase con el vibrocultor, para así preparar el lecho de siembra y enterrar el abono utilizado previamente.

-Durante el mes de mayo se realizará la siembra de girasol, cuando sea posible.

-Después de la siembra, cuando haya nacido la planta se tratará contra las malas hierbas.

-A finales de septiembre, o principios de octubre se realizará la cosecha de girasol.

4. Producciones esperadas de cada cultivo

En este apartado se va a realizar un cuadro donde se indica las producciones esperadas de cada cultivo, así como la superficie dedicada a cada uno de ellos, y su producción total en esa superficie.

Tabla 3. Producciones esperadas de cada cultivo

Cultivo	Producción (Kg/ha)	Superficie(ha)	Producción (Kg)
Trigo	4.000	75	300.000
Cebada	3.700	75	277.500
Girasol	1.500	75	112.500
Guisante	1.800	75	135.000

5. Fertilización

La fertilización consiste en aportar nutrientes a la planta para que crezcan de forma que no muestren carencias de nutrientes, y para que no muestren estas carencias de nutrientes lo que se va a realizar en este apartado es un balance de nutrientes para así saber lo que hay que aportar a cada cultivo, para saberlo tenemos que calcular los aportes y las pérdidas tanto de nitrógeno, fósforo y potasio, y así obtenemos la cantidad a aportar si es necesario.

5.1 Aportes

Los aportes son aquellos que se incorporan nutrientes al suelo.

- **Aportes de la materia orgánica.** Son aquellos que se producen debido a la mineralización de la materia orgánica, los cuales utiliza el cultivo. Los calculo a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Contenido NPK de la MO} = S \times da \times P \times MO \times \text{NPK de la MO} \times K_2 \times DN$$

Contenido NPK de la MO. Será el resultado obtenido, que nos indicará la cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio aportado al suelo debido a la mineralización de la MO en Kg/ha.

S. Superficie, la cual será de 10000m².

da. Densidad aparente será de 1,3t/m³

P. Profundidad, cosnideramos 0,3m.

MO. El contenido de materia orgánica en el suelo, el cual será del 2%.

NPK de la MO. Con esto nos referimos al porcentaje nitrógeno, fósforo y potasio contenido en la materia orgánica. De nitrógeno contendrá un 2%, de fósforo contendrá un 1,5%, y de potasio contendrá un 1%.

K₂. Coeficiente de mineralización anual. El cual será del 1,5%.

DN. Es el porcentaje de mineralización utilizado por el cultivo el cuál consideramos de un 75%.

$$\text{-Nitrógeno mineralizado (MO)} = 10000\text{m}^2 \times 1,3\text{t/m}^3 \times 0,3\text{m} \times 2/100 \times 2/100 \times 1,5/100 \times 75/100 = 17,55 \text{ Kg/ha}$$

$$\text{-Fósforo mineralizado(MO)} = 10000\text{Kg/m}^2 \times 1,3\text{t/m}^3 \times 0,3\text{m} \times 2/100 \times 1,5/100 \times 1,5/100 \times 75/100 = 13,16 \text{ Kg/ha}$$

$$\text{-Potasio mineralizado(MO)} = 10000\text{Kg/m}^2 \times 1,3\text{t/m}^3 \times 0,3\text{m} \times 2/100 \times 1/100 \times 1,5/100 \times 75/100 = 8,78\text{Kg/ha}$$

- **Aportes por los restos de cosecha.** Consideramos aportes por los restos de cosecha aquello que se queda en la tierra tras la cosecha, el cual variará en función de la producción y el índice de cosecha del cultivo, estos restos de cosecha se enterrarán la mayor parte de ellos

con el sistema de mínimo laboreo para su descomposición. Se calculará la cantidad de residuo con la siguiente fórmula:

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

Cuando calculemos el residuo ya podremos calcular la cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio aportado con la siguiente fórmula:

$$\text{NPK residuo(Kg/ha)} = \text{Residuo(Kg/ha)} \times \% \text{Materia Seca} \times \% \text{NPK del residuo}$$

Tabla 4. Residuos que deja cada cultivo

Cultivo	Producción(Kg/ha)	IC(%)	Residuo(Kg/ha)
Trigo	4000	0,45	4889
Cebada	3700	0,45	4522
Girasol	1500	0,35	2786
Guisantes	1800	0,4	2700

Tabla 5. Nutrientes en los residuos de cosecha

Cultivo	Residuo	MS	%N	%P2O5	%K2O
Trigo	4889	0,89	0,65	0,15	1,3
Cebada	4522	0,89	0,7	0,2	1,5
Girasol	2786	0,89	0,8	0,3	3
Guisante	2700	0,89	1,3	0,3	1,5

Tabla 6. Aportes de los restos de cosecha

Cultivo	N(kg/ha)	P2O5(Kg/ha)	K2O(kg/ha)
Trigo	28,28	6,53	56,56
Cebada	28,17	8,05	60,37
Girasol	19,83	7,44	74,38
Guisante	31,24	7,21	36,05

- **Aporte de nitrógeno debido a la lluvia.** Debido a la lluvia se producen aportaciones de nitrógeno, considerando la precipitación media se consideran las aportaciones de 5KgN/ha.
- **Aporte debido a la fijación simbiótica de nitrógeno por *Rhizobium* en leguminosa.** El único cultivo que fija nitrógeno debido al *Rhizobium* es el guisante, ya que es característico de las leguminosas, este nitrógeno es utilizado por los siguientes cultivos, se supone que es el 70% de las necesidades del cultivo.

5.2 Pérdidas

- **Extracciones de los cultivos.** Se consideran extracciones de los cultivos aquellas que realizan para dar la producción esperada, por lo tanto, se calculará las extracciones de nitrógeno, fósforo y potasio.

Tabla 7. Extracción del grano de los cultivos

Cultivos	Grano(Kg/ha)	MS	Contenido N(%)	Contenido P(%)	ContenidoK(%)	Contenido N(kg/ha)	Contenido P(Kg/ha)	Contenido K(Kg/ha)
Trigo	4000	0,89	2,1	0,96	0,61	74,76	34,18	21,72
Cebada	3700	0,89	2,3	0,98	0,6	75,74	32,27	19,76
Girasol	1500	0,89	2,95	1,44	0,88	39,38	19,22	11,75
Guisante	1800	0,89	4	1	1,3	64,08	16,02	20,83

Tabla 8. Extracción del residuo de los cultivos

Cultivos	Residuo (Kg/ha)	MS	Contenido N(%)	Contenido P(%)	ContenidoK(%)	Contenido N(kg/ha)	Contenido P(Kg/ha)	Contenido K(Kg/ha)
Trigo	4889	0,89	0,65	0,15	1,48	28,28	6,53	64,40
Cebada	4522	0,89	0,7	0,21	2,2	28,17	8,45	88,55
Girasol	2786	0,89	0,8	0,32	3,07	19,83	7,93	76,11
Guisante	2700	0,89	1,1	0,3	1,36	26,43	7,21	32,68

- **Pérdidas por lixiviación.** Son aquellas que se producen debido al agua de la lluvia, que arrastra nutrientes a zonas profundas, donde no pueden alcanzarlos las raíces de los cultivos, por ello se incrementará en un 10% la dosis de abonado en cada cultivo.

5.3 Balance

A continuación, se realizará el balance, que consistirá en restar las extracciones menos los aportes, para así saber las necesidades de nitrógeno, fósforo y potasio de cada cultivo, las cuales tendremos que incrementar en un 10% debido a las pérdidas por lixiviación, y ya se obtendrá lo que tenemos que aportar de cada cultivo.

Tabla 9. Balance de nutrientes

Cultivos	Extracciones(Kg/ha)			Aportes(Kg/ha)			Balance(Kg/ha)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Trigo	103,04	40,70	86,11	53,79	20,37	44,83	49,25	20,33	41,28
Cebada	103,91	40,72	108,3	42,38	20,6	83,16	61,53	20,12	25,14
Girasol	59,22	27,16	87,86	50,83	19,69	65,34	8,39	7,47	22,52
Guisante	22,63	23,23	53,51	50,72	21,21	69,15	-28,09	1,02	-15,64

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

Los datos obtenidos del balance tendremos que corregirles, en el nitrógeno aumentando en un 10% la cantidad a utilizar, y el fósforo y potasio habrá que tener en cuenta un factor de corrección, el nivel de fertilidad y el pH para el fósforo será de 1,1, para el potasio será de 1.

Tabla 10. Necesidades de cada cultivo

Cultivos	N(kg/ha)	P ₂ O ₅ (Kg/ha)	K ₂ O(Kg/ha)
Trigo	54,72	22,36	41,28
Cebada	68,37	22,13	25,14
Girasol	9,32	8,22	22,52
Guisante	-25,28	1,12	-15,64

5.4 Dosis y tipo de fertilizante

Se realizará una tabla en la que se indicará tanto la dosis como el tipo de fertilizante a utilizar para cada cultivo.

Tabla 9. Fertilización

Cultivo	Fertilizante	Dosis(Kg/ha)	UnidadesNPK
Trigo	8-10-20	230x0,48	18,4-23-46
	Nitrosulfato26%	140x0,36	36,4
	Total a aportar		54,72-22,36-41,28
Cebada	8-12-16	190x0,5	15,2-22,8-30,4
	NAC27%	200x0,36	54
	Total a aportar		68,37-22,13-25,14
Girasol	10-10-30	90	9-9-27
	Total a aportar		8,39-7,47-22,52
Guisantes	0-0-0	0	0-0-0
	Total a aportar		(-28,09)-1,02-(-15,64)

En los guisantes no se utiliza ningún fertilizante, ya que tanto de nitrógeno como potasio no es necesario, ya que en el balance es negativo, por lo tanto, quiere decir que deja tanto nitrógeno como potasio en la tierra, y de fósforo es necesario aportar 1,02 Kg/ha, pero como en otros cultivos se aporta algo más de fósforo se considera que esta con el exceso que se aporta en estos otros cultivos, ya cubre las necesidades en fósforo de los guisantes.

6. Fitosanitarios

Dentro de los fitosanitarios hay que diferenciar que con ellos se controlaran malas hierbas, plagas y enfermedades.

6.1 Malas hierbas

El control de malas hierbas es necesario, para disminuir la competencia del cultivo que se ha sembrado, con las malas hierbas presentes en la parcela, de esta forma nos permite no disminuir la producción del cultivo, y tampoco disminuir así la rentabilidad, aunque con la rotación establecida, y el laboreo las malas hierbas no deberían ser un gran problema.

Tabla 10. Herbicidas de control de malas hierbas

Cultivo	Tratamiento	Materia activa	Dosis(l/ha o g/ha)	Especies a controlar
Trigo	Postemergencia	Mesosulfuron metil4,5%+Propoxicarbazona-sodio6,75%+9%Mefenir-dietil+Alquiletersulfato-sódico27,65%	330g/ha+0,8l/ha	Monocotiledóneas
	Postemergencia	Aminopiridid30%+Florasulam15%+2,4D60%	33g/ha+0,4l/ha	Dicotiledóneas
Cebada	Postemergencia	Pinoxaden6%+Antídoto cloquintocet-mexil1,55%	0,8l/ha	Monocotiledóneas
	Postemergencia	Aminopiridid30%+Florasulam15%+2,4D60%	33g/ha+0,4l/ha	Dicotiledóneas
Guisante	Postemergencia	Glifosato36%	3l/ha	Monocotiledóneas y dicotiledóneas
	Postemergencia	Propaquizafop10%	1l/ha	Monocotiledóneas
Girasol	Postemergencia	Glifosato36%	3l/ha	Monocotiledóneas y dicotiledóneas
	Postemergencia	Tribenurón metil50%	30g/ha	Dicotiledóneas

6.2 Control de hongos e insectos

El control de hongos e insectos es necesario, para que no disminuya la producción, ya que estos afectan en las últimas fases del cultivo, de tal forma que pueden afectar mucho más a la producción, ya que en estas fases últimas es donde se determina la producción a obtener.

Tabla 11. Fungicidas e insecticidas a utilizar

Cultivo	Materia activa	Dosis(l/ha)	Especies a controlar
Trigo	7,5%Bixafen+15%Protioconazol	1l/ha	Septoria, roya amarilla, rincosporium
Cebada	7,5%Bixafen+15%Protioconazol	0,5l/ha	Septoria, roya amarilla, rincosporium
Guisante	Deltametrin2,5%+Primicarb50%	0,1l/ha+240g/ha	Pulgón

7. Maquinaria

7.1 Maquinaria a utilizar

Para realizar las labores a utilizar, utilizaremos la siguiente maquinaria en la explotación:

La maquinaria en propiedad del promotor es:

- Tractor de 250 CV con doble tracción
- Tractor de 200 CV con doble tracción
- Tractor de 130 CV con doble tracción y pala cargadora
- Cosechadora doble tracción de 326 CV.
- Cabezal de cereal de 7 metros.
- Cabezal de girasol de 7 metros.
- Cultivador suspendido de 5,75 metros.
- Vibrocultor suspendido de 6,5 metros
- Sembradora neumática de 6 metros.
- Sembradora monograno de 7 botes
- Abonadora suspendida de 3500Kg y 24 metros.
- Pulverizador de 24 metros y 2000 litros.
- Rodillo arrastrado de 7 metros.
- Remolque de 14 toneladas.
- Remolque de 20 toneladas.

7.2 Utilización de la maquinaria

A continuación, calcularemos el tiempo de utilización de la maquinaria para cada cultivo, nos referimos al tiempo real de utilización de la máquina, y para ello es necesario la capacidad de trabajo de la máquina.

Para ello utilizaremos las siguientes fórmulas:

- **Capacidad de trabajo teórica (CTT)**= $(a \times V)/10$ (ha/h)

Siendo:

A= Anchura de trabajo (m)

V= Velocidad de trabajo (Km/h)

- **Capacidad de trabajo real (CTR)**= $CTT \times \varepsilon$ (ha/h)

Siendo:

ϵ = Eficiencia en el trabajo

- **Tiempo de trabajo real (TTR)=** 1/CTR (h/ha)
- **Tiempo de trabajo total (TT)=** TTR * número de ha (h)

A continuación, realizaremos diferentes tablas en las cuales calcularemos el tiempo de uso de la maquinaria para cada cultivo de la explotación.

Tabla 12. Utilización de la maquinaria en el trigo

Maquinaria	a(m)	V(Km/h)	ϵ	CTT(ha/h)	CTR(ha/h)	TTR(h/ha)	Superficie(ha)	TT(h)
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	75	19,38
Abonadora	24	15	70	36	25,2	0,0396825	75	2,976
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	75	19,38
Sembradora	6	10	70	6	4,2	0,2380952	75	17,86
Rodillo	7	10	80	7	5,6	0,1785714	75	13,39
Abonadora	24	15	70	36	25,2	0,0396825	75	2,976
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	75	4,464
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	75	4,464
Cosechadora	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	75	31,75
Remolque	Estimación realizada por el autor del proyecto							23

Tabla 13. Utilización de la maquinaria en la cebada

Maquinaria	a(m)	V(Km/h)	ϵ	CTT(ha/h)	CTR(ha/h)	TTR(h/ha)	Superficie(ha)	TT(h)
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	75	19,38
Abonadora	24	15	75	36	27	0,0370370	75	2,777
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	75	19,38
Sembradora	6	10	70	6	4,2	0,2380952	75	17,86
Rodillo	7	10	80	7	5,6	0,1785714	75	13,39
Abonadora	24	15	80	36	28,8	0,0347222	75	2,604
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	75	4,464
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	75	4,464
Cosechadora	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	75	31,75
Cabezal de cereal	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	75	31,75
Remolque	Estimación realizada por el autor del proyecto							20

Tabla 14. Utilización de la maquinaria en el guisante

Maquinaria	a(m)	V(Km/h)	ϵ	CTT(ha/h)	CTR(ha/h)	TTR(h/ha)	Superficie(ha)	TT(h)
------------	------	---------	------------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	75	19,38
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	75	4,464
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	75	19,38
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	75	19,38
Sembradora	6	10	70	6	4,2	0,2380952	75	17,86
Rodillo	7	10	80	7	5,6	0,1785714	75	13,39
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	75	4,464
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	75	4,464
Cosechadora	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	75	31,75
Cabezal de cereal	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	75	31,75
Remolque	Estimación realizada por el autor del proyecto							15

Tabla 15. Utilización de la maquinaria en el girasol

Maquinaria	a(m)	V(Km/h)	ε	CTT(ha/h)	CTR(ha/h)	TTR(h/ha)	Superficie(ha)	TT(h)
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	75	19,38
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	75	4,464
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	75	19,38
Cultivador	6,45	8	75	5,16	3,87	0,2583979	75	19,38
Abonadora	24	15	90	36	32,4	0,0308642	75	2,31
Vibrocultor	6,5	8	75	5,2	3,9	0,2564103	75	19,23
Sembradora	4,5	6	70	2,7	1,89	0,5291005	75	39,68
Pulverizador	24	10	70	24	16,8	0,0595238	75	4,464
Cosechadora	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	75	31,75
Cabezal de girasol	7	4,5	75	3,15	2,3625	0,4232804	75	31,75
Remolque	Estimación realizada por el autor del proyecto							13

Tabla 16. Uso de la maquinaria

MAQUINARIA	TIEMPO DE USO (h)
Tractor 250CV	253
Tractor de 200CV	178
Tractor de 130CV	41
Cosechadora de 326CV	127
Cabezal de cereal	95,25
Cabezal de girasol	31,75
Cultivador	193,8
Abonadora	13
Sembradora	53,58
Rodillo	41

Pulverizador	41
Vibrocultor	19,23
Sembradora monograno	39,68
Remolque	71

. Costes de la maquinaria

8.1 Costes de la maquinaria a tracción

La maquinaria a estimar los costes son tres tractores uno de 250CV, otro de 200CV y otro de 130CV, también haremos el cálculo de una cosechadora de 326CV. Para determinar el coste de estas máquinas, para ello hay que diferenciar entre costes fijos y variables.

Los costes fijos son aquellos que tenemos independientemente del uso de la maquinaria y son:

-Amortización (A). El proceso de distribución del gasto en el tiempo de la maquinaria durante la vida útil de la misma.

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

Donde

V_o: Es el valor inicial en €.

V_r: Es el valor residual en €.

n: El número de años de vida útil.

-Intereses (I).

$$I=(V_I+A+V_R)*(i/2)$$

Donde:

i. Es el interés en tanto por uno será del 3,25% ya que es el establecido para este año 2024

-Seguros e impuestos (S). El seguro de circulación será obligatorio para los tractores, cosechadoras y remolques de más de 750Kg, y todos aquellos aperos arrastrados, según CEMAG consideramos el 1,25 % del valor inicial.

-Alojamiento (A). Los gastos de alojamiento consideramos el 0,75% del valor inicial según CEMAG.

Los costes variables son aquellos que dependen de las horas de uso de la maquinaria:

-Combustible (C). El gasto de combustible medio por hora del tractor de 250CV es de 20l/h, el tractor de 200CV estimamos un consumo medio de 15l/h, el tractor de 130CV estimamos un consumo medio de 13l/h, y para la cosechadora de 326CV estimamos un consumo medio de 24/h.

-Lubricantes (L). Para calcular el consumo de lubricantes suponemos un 10% del consumo de combustible.

-Reparaciones y mantenimiento (R). Estimamos para las reparaciones un 35%del valor inicial, se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$R=(0,4*VI)/VU(\text{horas})$$

Donde:

-VI. Es el valor inicial en euros

-VU. Vida útil en horas.

Tabla 17. Costes de la maquinaria a tracción

Datos	TRACTOR 250CV	TRACTOR 200CV	TRACTOR 130CV	COSECHADORA 326CV
Valor inicial €	100000	130000	60000	220000
Valor residual € (20% de VI)	20000	26000	12000	44000
Vida útil (años)	15	15	15	15
Consumo medio de combustible (l/h)	20	15	13	24
Precio del combustible (€/l)	1	1	1	1
Horas de trabajo al año (h/año)	253	178	41	127
Interés(%)	3,25	3,25	3,25	3,25
Consumo medio de combustible (l/h)	20	15	13	24
Costes fijos				
Amortización	5333	6933	3200	11733
Intereses	2037	2648	1222	4481
Seguros e impuestos	1250	1625	750	2750
Alojamientos	750	975	450	1650
Costes fijos totales (€/año)	9370	12181	5622	20614
Costes fijos totales (€/h)	37	68	137	162
Costes variables				
Combustible(€/h)	20	15	13	24
Lubricantes(€/h)	2	1,5	1,3	2,4
Reparaciones y mantenimiento(€/h)	4	5,2	2,4	8,8

Costes variables totales(€/h)	26	21,7	16,7	35,2
Costes totales(€/h)	63	90	154	198

8.2 Coste de los aperos

En este apartado calcularé el coste de uso de los aperos de la explotación en los cuales tendremos también costes fijos y costes variables, como costes fijos serán la amortización, intereses, seguros (en caso de que sea un apero arrastrado) y alojamiento, y como costes variables solo tendremos en cuenta reparaciones y mantenimiento, todos estos están indicados en el apartado 6.1 como se calculan.

Tabla 18. Costes de los aperos

Datos	Cultivador	Vibrocultor	Abonadora	Sembradora neumática	Sembradora monograno	Pulverizador	Rodillo	Remolque 14t	Remolque 20t	Cabezal de cereal	Cabezal de girasol
Valor inicial €	8000	6000	16000	18000	21000	30000	7000	11000	19000	30000	30000
Valor residual € (20% de VI)	1600	1200	3200	3600	4200	6000	1400	2200	3800	6000	6000
Vida útil (años)	15	20	15	12	15	15	20	20	20	15	15
Horas de trabajo al año (h/año)	193,8	19,23	13	53,58	39,68	41	41	35,5	35,5	95,25	31,75
Interés(%)	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25
Costes fijos											
Amortización	427	240	853	1200	1120	1600	280	440	760	1600	1600
Intereses	162,93	120,90	325,87	370,50	427,70	611,00	141,05	221,65	382,85	611,00	611,00
Seguros e impuestos	0	0	0	0	0	0	87,5	137,5	237,5	0	0
Alojamientos	60	45	120	135	157,5	225	52,5	82,5	142,5	225	225
Costes fijos totales (€/año)	649,60	405,90	1299,20	1705,50	1705,20	2436,00	561,05	881,65	1522,85	2436,00	2436,00
Costes fijos totales (€/h)	3,35	21,11	99,94	31,83	42,97	59,41	13,68	24,84	42,90	25,57	76,72

Costes variables											
Reparaciones y mantenimiento(€/h)	1,07	0,80	3,20	6,00	7,00	12,00	2,80	2,20	3,80	3,00	3,00
Costes variables totales(€/h)	1,07	0,80	3,20	6,00	7,00	12,00	2,80	2,20	3,80	3,00	3,00
Costes totales(€/h)	4,42	21,91	103,14	37,83	49,97	71,41	16,48	27,04	46,70	28,57	79,72

9. Coste de las materias primas

Calculo el coste de las materias primas que utilizamos en esta explotación para producir trigo, cebada, guisante y girasol, los cuales son.

- Semilla
- Fertilizante
- Fitosanitarios

-Semilla

Se realizará una tabla en la cual estableceré la dosis de semilla de R1, el precio y se indicará la variedad y el cultivo a sembrar.

Tabla 19. Coste de la semilla

CULTIVO	VARIEDAD	DOSIS(Kg/ha o Ud/ha)	PRECIO(€/Kg o €/Ud)	SUPERIFICIE(ha)	COSTE(€)
Trigo	Filón	138	0,5	75	5175
Cebada	Plannet	138	0,48	75	4968
Guisante	Wagoo	302	0,28	75	6342
Girasol	Suzuka	0,62	100	75	4650
TOTAL(€)					21135

-Fertilizantes

La tabla a realizar contendrá el abono que utilizaremos en cada cultivo, así como la dosis, el precio y el importe total, utilizaremos en trigo y cebada abono de sementera y abono de cobertera, en girasol solo se realizará un abonado con abono de sementera, mientras que en los guisantes al hacer el balance se puede observar que no es necesario abonarles.

Tabla 20. Coste de los fertilizantes

CULTIVO	TIPO DE ABONADO	DOSIS (Kg/ha)	SUPERFCIE (ha)	PRECIO (€/Kg)	COSTE TOTAL(€)
Trigo	8-10-20	230	75	0,4	6900
Trigo	NAC 27%	140	75	0,24	2520
Cebada	8-12-16	190	75	0,38	5415
Cebada	NAC 27%	200	75	0,24	3600
Guisante	0	0	0	0	0
Girasol	10-10-30	90	75	0,38	2545
TOTAL(€)					20950

-Fitosanitarios

A continuación, realizaré la tabla de fitosanitarios en la cual indicaré el tipo de materia activa para cada cultivo, su dosis en l/ha, y coste total de utilizar estos productos.

Tabla 21. Coste de los fitosanitarios

CULTIVO	TRTAMIENTO	MATERIA ACTIVA	DOSIS (L/HA) O (g/HA)	SUPERFICIE (HA)	PRECIO (€/ha)	COSTE TOTAL €
Trigo	Postemergencia	Mesosulfuron metil4,5%+Propoxicarrbazona-sodio6,75%+9%Mefenir-dietil+Alquiletersulfato sódico27,65%	330g/ha +0,8l/ha	75	66	4950
	Postemergencia	Aminopirialid30%+Florasulam15%+2,4D60%	33g/ha+0,4l/ha	75	77,8	5835
	Comienzo del encañado al fin de la floración	7,5% Bixafen +15%Protioconazol	1l/ha	75	70	5250
Cebada	Postemergencia	Pinoxaden6%+Antídoto cloquintocet-mexil1,55%	0,8l/ha	75	55,8	4185
	Postemergencia	Aminopirialid30%+Florasulam15%+2,4D60%	33g/ha+0,4l/ha	75	77,8	5835
	Comienzo del encañado al fin de floración	7,5% Bixafen +15%Protioconazol	0,5l/ha	75	70	5250
Guisante	Postemergencia	Glifosato 36%	3l/ha	75	12	900
	Postemergencia	Propaquizafop10%	1l/ha	75	40	3000
	Insectida	Deltametrin 2,5%+Primicarb50%	0,1l/ha+240g/ha	75	30	2250
Girasol	Postemergencia	Glifosato 36%	3l/ha	75	12	900
	Postemergencia	Tribenurón metil 50%	30g/ha	75	20	1500
TOTAL(€)						39555

-Mano de obra

Otro coste a considerar es la mano de obra empleada por el agricultor, la cuál será de 10€/h, teniendo en cuenta seguridad social e IRPF.

-Cuadro de costes

En este apartado se realizará cuatro tablas en las cuales vamos a calcular el coste total para cada cultivo, de esta forma en el momento que calcule los ingresos de la explotación ya podré realizar el balance económico.

Tabla22. Cuadro de costes del trigo

Actividad	Maquinaria a tracción				Máquina				Mano de obra			Materias primas			Costes	
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Tipo	Superficie (ha)	Total (€)	Coste Parcial (€/ha)	Coste total (€)
Cultivar	Tractor 250CV	19,38		1220,94	Cultivador	19,38	4,42	85,66	19,38	10	193,8				20	1500,3
Abonar	Tractor 200CV	2,777		249,93	Abonadora	2,777	103,14	286,42	2,777	10	27,77	NPK	75	8280	117,8	8838,12
Cultivar	Tractor 250CV	19,38		1220,94	Cultivador	19,38	4,42	85,66	19,38	10	193,8				20	1500,3
Sembrar	Tractor 200CV	17,86		1607,4	Sembradora	17,86	37,83	675,64	17,86	10	178,6	Semilla	75	5175	101,81	7636,64
Arrodillar	Tractor 250CV	13,39		843,57	Rodillo	13,39	16,48	220,27	13,39	10	133,9				15,9	1197,7
Abonar	Tractor 200CV	2,604		234,36	Abonadora	2,604	103,14	268,58	2,604	10	26,04	NSA 26	75	3780	57	4308,98
Herbicida	Tractor 130CV	4,464		687,46	Pulverizador	4,464	71,41	318,77	4,464	10	44,64	Herbicida	75	10785	158	11835,9
Fungicida	Tractor 130CV	4,464		687,46	Pulverizador	4,464	71,41	318,77	4,464	10	44,64	Fungicida	75	5250	84	6300,9
Cosechar	Cosechadora 326CV	31,75		6286,5	Cabezal	31,75	28,57	912,81	31,75	10	317,5				100,2	7516,8
Remolque	Tractor 200CV	23		2070	Remolque14t Remolque20t	11,5 11,5	27,04 46,70	310,96 537,1	23	10	230				41,97	3148,1
TOTAL(€)														717,11	53783,74	

Tabla 23. Cuadro de costes de la cebada

Actividad	Maquinaria a tracción				Máquina				Mano de obra			Materias primas			Costes	
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Tipo	Superficie (ha)	Total (€)	Coste Parcial (€/ha)	Coste total (€)
Cultivar	Tractor 250CV	19,38	63	1220,94	Cultivador	19,38	4,42	85,66	19,38	10	193,8				20	1500,4
Abonar	Tractor 200CV	2,777	90	249,93	Abonadora	2,777	103,14	286,42	2,777	10	27,77	NPK	75	7125	102,5	7689,12
Cultivar	Tractor 250CV	19,38	63	1220,94	Cultivador	19,38	4,42	85,66	19,38	10	193,8				20	1500,4
Sembrar	Tractor 200CV	17,86	90	1607,4	Sembradora	17,86	37,83	675,64	17,86	10	178,6	Semilla	75	4968	99,1	7429,64
Arrodillar	Tractor 250CV	13,39	63	843,57	Rodillo	13,39	16,48	220,27	13,39	10	133,9				15,9	1197,74
Abonar	Tractor 200CV	2,604	90	234,36	Abonadora	2,604	103,14	268,58	2,604	10	26,04	NAC 27	75	4800	71	5325,98
Herbicida	Tractor 130CV	4,464	154	687,46	Pulverizador	4,464	71,41	318,77	4,464	10	44,64	Herbicida	75	10020	147,2	11037,87
Fungicida	Tractor 130CV	4,464	154	687,46	Pulverizador	4,464	71,41	318,77	4,464	10	44,64	Fungicida	75	5250	84	6300,87
Cosechar	Cosechadora 326CV	31,75	198	6286,5	Cabezal	31,75	28,57	912,81	31,75	10	317,5				100,2	7516,81
Remolque	Tractor 200CV	20	90	1800	Remolque14t	10	27,04	310,96	20	10	200				33,1	2848,06
					Remolque20t	10	46,70	537,1								
TOTAL(€)															697,92	52343,89

Tabla 24. Cuadro de costes del guisante

Actividad	Maquinaria a tracción				Máquina				Mano de obra			Materias primas			Costes	
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Tipo	Superficie (ha)	Total (€)	Coste Parcial (€/ha)	Coste total (€)
Cultivar	Tractor 250CV	19,38	63	1220,94	Cultivador	19,38	4,42	85,7	19,38	10	193,8				20	1500,4
Herbicida	Tractor 130CV	4,464	154	687,46	Pulverizador	4,464	71,41	318,8	4,464	10	44,64	Herbicida	75	900	26	1950,9
Cultivar	Tractor 250CV	19,38	63	1220,94	Cultivador	19,38	4,42	85,7	19,38	10	193,8				20	1500,4
Cultivar	Tractor 250CV	19,38	63	1220,94	Cultivador	19,38	4,42	85,7	19,38	10	193,8				20	1500,4
Sembrar	Tractor 200CV	17,86	90	1607,4	Sembradora	17,86	37,83	675,7	17,86	10	178,6	Semilla	75	6342	117	8803,7
Arrodillar	Tractor 250CV	13,39	63	843,57	Rodillo	13,39	16,48	220,7	13,39	10	133,9				15,9	1198,2
Herbicida	Tractor 130CV	4,464	154	687,46	Pulverizador	4,464	71,41	318,8	4,464	10	44,64	Herbicida	75	3000	54	4050,9
Insecticida	Tractor 130CV	4,464	154	687,46	Pulverizador	4,464	71,41	318,8	4,464	10	44,64	Insecticida	75	2250	44	3300,9
Cosechar	Cosechadora 326CV	31,75	198	6286,5	Cabezal	31,75	28,57	912,82	31,75	10	317,5				100	7516,82
Remolque	Tractor 200CV	15	90	1350	Remolque14t	7,5	27,04	202,8								
					Remolque20t	7,5	46,7	350,3	15	10	150				27,38	2053,1
TOTAL(€)															445	33375,42

Tabla 25. Cuadro de costes del girasol

Actividad	Maquinaria a tracción				Máquina				Mano de obra			Materias primas			Costes	
	Máquina	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Apero	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Horas	Coste (€/h)	Total (€)	Tipo	Superficie (ha)	Total (€)	Coste Parcial (€/ha)	Coste total (€)
Cultivar	Tractor 250CV	19,38	63	1220,94	Cultivador	19,38	4,42	85,66	19,38	10	193,8				20	1500,4
Herbicida	Tractor 130CV	4,464	154	687,46	Pulverizador	4,464	71,41	318,77	4,464	10	44,64	Herbicida	75	900	26	1950,87
Cultivar	Tractor 250CV	19,38	63	1220,94	Cultivador	19,38	4,42	85,66	19,38	10	193,8				20	1500,4
Cultivar	Tractor 250CV	19,38	63	1220,94	Cultivador	19,38	4,42	85,66	19,38	10	193,8				20	1500,4
Abonar	Tractor 200CV	2,31	90	207,9	Abonadora	2,31	103,14	238,2	2,31	10	23,1	10-10-30	75	3375	51,26	3844,2
Vibrocultor	Tractor 250CV	19,23	63	1211,49	Vibrocultor	19,23	21,91	421,32	19,23	10	192,3				24,33	1825,11
Sembrar	Tractor 200CV	39,68	90	3571,2	Sembradora	39,68	49,97	1982,8	39,68	10	396,8	Semilla	75	4650	141,34	10600,72
Herbicida	Tractor 130CV	4,464	154	687,46	Pulverizador	4,464	71,41	318,77	4,464	10	44,64	Herbicida	75	1500	34	2550,86
Cosechar	Cosechadora 326CV	31,75	198	6286,5	Cabezal de girasol	31,75	79,72	2435,86	31,75	10	317,5				120,53	9039,86
Remolque	Tractor 200CV	13	90	1170	Remolque14t	6,5	27,04	175,76	13	10	130				23,72	1779,31
					Remolque20t	6,5	46,7	303,55								
TOTAL(€)															481,23	36092,13

-Pagos de las rentas

Teniendo en cuenta que el promotor posee 150 ha propias, las otras 150 ha serán en renta a un precio de 120 euros/ha el gasto en rentas será de 18000 euros.

-Pago del IBI

El pago por ha del IBI es de 6 euros/ha teniendo en cuenta que 150ha son propias el pago total a realizar será de 900 euros.

10. Ingresos de la explotación

Los ingresos de la explotación son procedentes de la venta de los productos obtenidos en la explotación y el pago de la PAC.

-Venta de productos

Estimare los ingresos obtenidos de la venta de productos de la explotación, estimando una producción media, y dando un precio para cada producto en euros por kilogramo, para ello realizaré una tabla.

Tabla 16. Venta de productos

Cultivo	Producción(Kg/ha)	Superficie(ha)	Precio(€/Kg)	Total(€)
Trigo	4000	75	0,24	72000
Cebada	3700	75	0,22	61050
Guisante	1800	75	0,28	37800
Girasol	1500	75	0,38	42750
TOTAL(€)				213600

-Pagos de la PAC

Son aquellos procedentes de la Unión Europea, que reciben por cumplir las condiciones que imponen a la hora de producir productos en nuestras explotaciones, y será de 150 euros por ha, por lo que la explotación recibirá un total de 49500 euros por los pagos de la PAC.

11. Balance económico

El balance económico consistirá en restar los ingresos que obtiene la explotación menos todos los gastos que tiene que realizar para poder producir, y el resultado obtenido será beneficio que obtiene esta explotación.

Ingresos=213600+49500=263100€

Gastos=53783,74+52346,89+33375,42+36092,13+18000+900=194498,18€

Balance económico=263100€-194498,18€=68601,82€

Por lo tanto, el beneficio obtenido por la explotación será de 68601,82€ anuales.

ANEJO 5: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado de ingeniería agrícola y del medio rural

ÍNDICE DEL ANEJO

1. Introducción.....	3
2. Localización.....	3
3. Geología.....	3
3.1 Marco geológico	3
4. Sismicidad.....	3
5. Trabajos realizados	4
5.1 Reconocimiento del terreno.....	4
5.2 Prospección del terreno.....	6
5.2.1 Calicatas.....	6
5.2.2. Ensayos de penetración dinámica.....	7
6. Conclusión.....	7

1. Introducción

El estudio del terreno a realizar servirá para saber las características del terreno donde se va a realizar la construcción, y de esta forma se podrá determinar las dimensiones de la cimentación, de tal forma que sean capaz de soportar las cargas generadas por la estructura, garantizando así la estabilidad de la estructura, además de las características del terreno, habrá que tener en cuenta la situación del nivel freático y la presencia de capas rocosas estos son factores a tener en cuenta a la hora de realizar el estudio geotécnico.

2. Localización

La parcela donde se llevará a cabo la construcción de la nave será en Tabanera de Cerrato, un pueblo situado en la provincia palentina, a tres kilómetros de Villahán el pueblo donde está situada la explotación, en la comarca del Cerrato, es la parcela 80 del polígono 516, con una superficie de 2800m², con referencia catastral 34178A516000800000PO.

Las coordenadas UTM son:

-X. 42,0213580

-Y.-4,1221901

3. Geología

3.1 Marco geológico

Tabanera de Cerrato es un pueblo situado en la comarca palentina del Cerrato en la provincia de Palencia, está formado por páramos y valles, por lo tanto, los suelos que ahí son calizos, los que están situados en los páramos, mientras que los que están el fondo de los valles y en la zona baja de las laderas se caracterizan por ser suelos arcillosos y arenosos.

4. Sismicidad

Como se puede observar en la siguiente imagen la aceleración sísmica es inferior a 0,04g, por lo tanto, según la Norma de Construcción Sismoresistente la construcción a realizar en este proyecto está exenta de aplicar medidas

contra seísmos, ya que se encuentra en una zona en la cual la peligrosidad sísmica es baja.

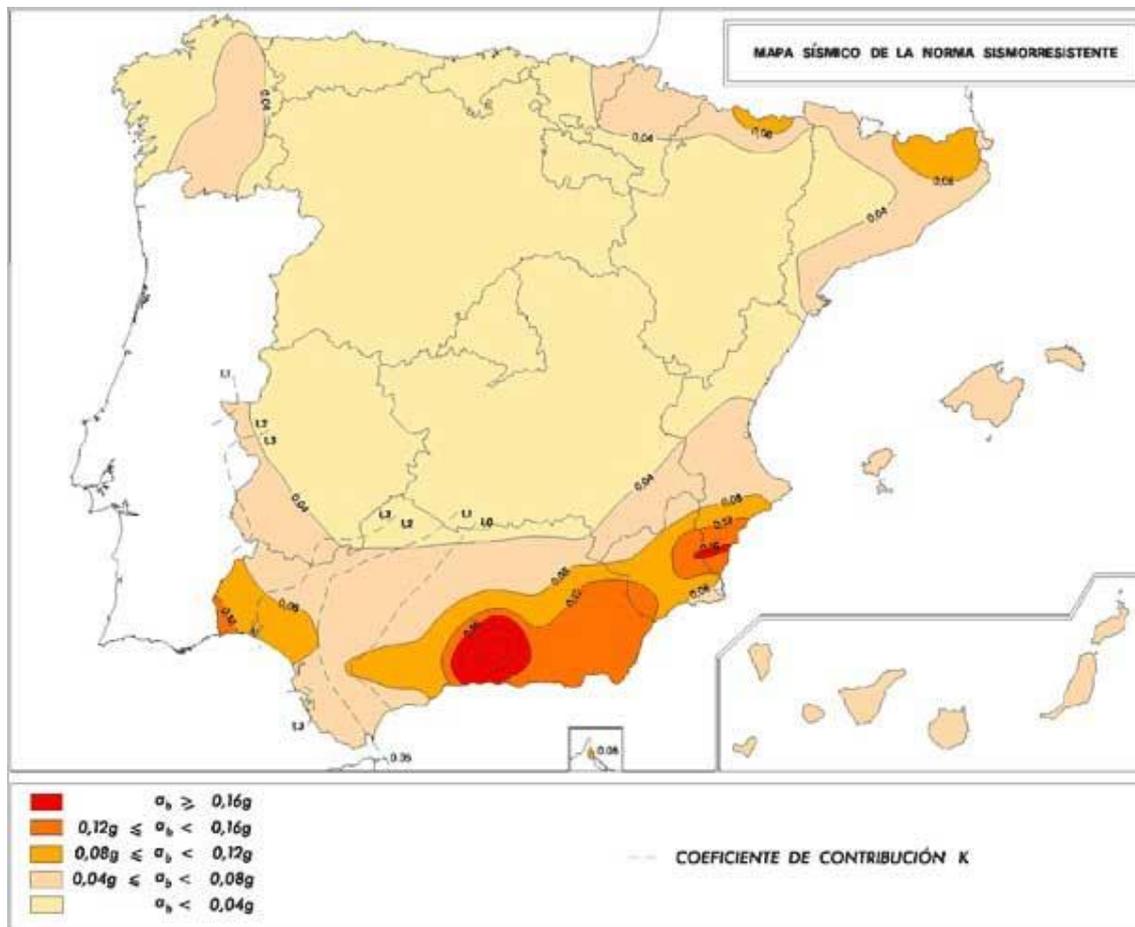


Imagen 1. Mapa sísmico de España de la norma sismorresistente

5. Trabajos realizados

5.1 Reconocimiento del terreno

Con el reconocimiento del terreno lo que se pretende es clasificar el tipo de construcción y el tipo de terreno en el cuál se va a realizar la construcción según el Documento Básico de Seguridad Estructural, para ello se van a realizar dos tablas a través de las cuales se clasificará la construcción y el terreno.

Tabla 1. Tipo de construcción

Tipo	Descripción
C-0	Construcción de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300m ²
C-1	Otras construcciones de 4 plantas
C-2	Construcción de entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcción de entre 10 a 20 plantas
C-4	Construcción monumentales o singulares, o de más de 20 plantas

Fuente. Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos.

Tabla 2. Tipo de terreno

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables. Aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual es la 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 metros.
T-3	Terrenos desfavorables. Los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores.

Fuente. Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos.

Observando las tablas, se obtiene que nuestra construcción se clasifica dentro del tipo de construcción C-1, ya que es inferior a 4 plantas y superior a 300m², el tipo de terreno al que pertenece es el T-1, el cual es terreno favorable.

A continuación, se va a realizar una tabla en la que se establece la distancias máximas entre puntos de reconocimiento del terreno y las profundidades orientativas bajo el nivel final de excavación.

Tabla 3. Distancia máxima 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

Fuente. Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos.

Teniendo en cuenta que la construcción es de tipo C-1, y el terreno es de tipo T-1, por lo tanto, la distancia máxima entre puntos de reconocimiento será de 35 metros y la profundidad orientativa de 6 metros.

A continuación, se va a realizar una tabla en la cual se establecerán el número mínimo de sondeos mecánicos y el porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración.

Tabla 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

Fuente. Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos.

Se observa en la tabla que el número mínimo de sondeos mecánicos a realizar es de 1 ya que el tipo de construcción es C-1, y el terreno es T-1.

5.2 Prospección del terreno

Son aquellos a realizar para obtener información sobre las características del terreno, puede ser a través de calicatas y sondeos mecánicos.

5.2.1 Calicatas

Las calicatas son excavaciones de diversas formas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras, la realización de ensayos. En este estudio la calicata que se ha realizado es de 3 metros de profundidad con una retroexcavadora, a continuación, se va a realizar una tabla en la que se indicarán los datos obtenidos.

Tabla 5. Resultados de las calicatas.

Cotas(m)	Descripción del terreno
0-1	Suelo vegetal de color marrón-oscuro
1-2	Capa de arcillas de color marrón y algo de arena
2-3	Capa de arcillas limosas

Una vez realizada la calicata se puede observar que no hay presencia de nivel freático, por lo que no habrá problemas con el agua durante la construcción.

5.2.2. Ensayos de penetración dinámica

Lo que se pretende con los ensayos de penetración dinámica es obtener una medida de la resistencia de penetración de una puntaza cónica metálica o deformabilidad del terreno.

Consiste en utilizar una maza de 63,5Kg, la cual dejamos caer en caída libre desde una altura de 75cm, se registrarán los golpes necesarios para hincar la puntaza de 20cm, definiéndolo como N20.

Tabla 6. Resultado de los ensayos de penetración dinámica

Nº Sondeos	Profundidad(m)	Litología	Nivel freático
1	0,5-4	Arcillas limosas	No encontrado
2	0,5-4	Arcillas limosas	No encontrado

6. Conclusión

La parcela en la cual se va a llevar cabo la construcción tras realizar las calicatas y los ensayos de penetración dinámica se puede observar que es un material geotécnico de buena calidad, por lo tanto, es apto para el apoyo de la cimentación, teniendo en cuenta también que no hay problemas de sulfatos.

La resistencia del terreno teniendo en cuenta que es arcilloso con arena será de 0,2N/mm².

También en el trabajo de campo realizado tanto en calicatas como en ensayos de penetración dinámica no se han encontrado nivel freático, para una profundidad de 4 metros.

En Palencia, julio 2024

Fdo. Tomás Rebollo Nieto

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO 6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

ÍNDICE DEL ANEJO

1. Introducción.....	3
2. Emplazamiento.....	3
3. Descripción de la obra.....	3
4. Objetivo	3
5. Dimensionamiento de la nave	3
5.1. Maquinaria.....	4
5.2. Fertilizantes	4
5.3. Cosecha	5
5.4 Superficie necesaria	5
6. Estructura	5
7. Cubierta.....	6
8. Cimentación	6
9. Cerramientos.....	7
10. Instalaciones	7
11. Carpintería.....	7
12. Acciones adoptadas en el cálculo	7
12.1 Altura del edificio	7
12.2 Cargas del viento	8
12.3 Carga de la nieve	8
12.4 Acciones térmicas y reológicas	8
12.5 Acciones sísmicas.....	8

1. Introducción

Este proyecto está siendo realizado para que el promotor, que es a su vez el propietario de la explotación, pueda realizar la construcción de la nave agrícola y que le den los permisos necesarios para realizar esta nave.

2. Emplazamiento

La nave se realizará en una parcela que es del promotor localizada en Tabanera de Cerrato, siendo la parcela 80 del polígono 516 con una superficie de 2863m².

3. Descripción de la obra

La nave a realizar servirá para el almacenamiento de la cosecha obtenida, para almacenar algo de maquinaria agrícola, y para almacenar materias primas utilizadas en el proceso productivo.

No necesitaremos tener un espacio, para taller, para un depósito de combustible, tampoco necesitaremos un cuarto para fitosanitarios, ya que todo esto ya lo tiene el agricultor en otras edificaciones ya existentes en esta explotación, tampoco será necesario calcular el espacio ocupado por la semilla que se utilizará en la siembra, ya que se almacenará en las construcciones ya existentes.

4. Objetivo

El objetivo es realizar un proyecto con el cual nos den los permisos necesarios para realizar la construcción que quiere realizar el promotor, también para saber los materiales que se ha de utilizar en la construcción de la nave.

5. Dimensionamiento de la nave

En este apartado se va a calcular las dimensiones de la nave, para ello calcularemos el espacio que necesitan los fertilizantes, la maquinaria a guardar en esta nave, y también para la cosecha obtenida cada año sobredimensionándolo para que haya espacio entre la maquinaria y así no

sufra golpes, y entre las materias primas, para que no se mezclen y se pueda maniobrar adecuadamente a la hora de cargar y descargar en la nave las materias primas y la cosecha.

5.1. Maquinaria

A continuación, se va a realizar una tabla en la cual se calculará el espacio necesario para cada máquina, el cual sobredimensionaremos una vez obtenido el total de espacio ocupado para así tener pasillos por los que acceder a la maquinaria y poder maniobrar con ella.

Tabla 1. Superficie ocupada por la maquinaria

Maquinaria	Dimensiones (Largo x ancho)(m)	Superficie(m²)
Cosechadora 326CV	9x3,7	33,3
Cabezal de cereal	7x2	14
Cabezal de girasol	7x2	14
Total(m²)		61,3

El resultado obtenido le sobredimensionamos un 70% más sobre la superficie obtenida, por lo tanto, el espacio ocupado por la maquinaria será de 104,21m².

5.2. Fertilizantes

A continuación, se va a realizar una tabla en la cual calcularemos el espacio ocupado por cada fertilizante utilizado en la explotación sobredimensionándolo de tal forma que haya una separación suficiente entre ellos para que no se mezclen, para cargar la abonadora y descargar las materias primas.

Tabla 2. Superficie ocupada por los fertilizantes

Abono	Cantidad(Kg)	Densidad(Kg/m³)	Volumen(m³)	Altura(m)	Superficie(m²)
8-10-20	17250	1150	15	3	5
NSA 26%	10500	970	10,82	3	3,6
8-12-16	14250	950	15	3	5
NAC 27%	15000	900	16,7	3	5,5
10-10-30	6750	1050	6,43	3	2,14
Total(m²)					26,24

El resultado obtenido le sobredimensionaremos en un 60% más sobre la superficie obtenida, por lo tanto, será de 41,98m² el espacio necesario.

5.3. Cosecha

A continuación, se va a realizar una tabla en la cual calcularemos el espacio ocupado por la cosecha de cada cultivo que se siembra en la explotación, sobredimensionándolo para que no se mezclen, y se pueda cargar y descargar adecuadamente.

Tabla 3. Superficie ocupada por la cosecha

Cultivo	Producción(Kg)	Peso específico(Kg/m ³)	Volumen(m ³)	Altura(m)	Superficie(m ²)
Trigo	300.000	750	400	5	80
Cebada	277.500	650	426,9	5	85,38
Girasol	112.500	400	281,3	5	56,26
Guisante	135.000	800	168,75	5	33,75
Total(m²)					255,4

El resultado obtenido le sobredimensionamos en un 70% más sobre la superficie obtenida, por lo tanto, será de 434,18m² la superficie necesaria.

5.4 Superficie necesaria

La superficie necesaria la calcularemos realizando una tabla en la cual sumaremos el espacio necesario para maquinaria, para fertilizantes y para la cosecha, todos ellos ya sobredimensionados, y obtendremos la superficie total.

Tabla 4. Superficie necesaria

	Superficie(m ²)
Maquinaria	104,21
Fertilizantes	41,98
Cosecha	434,18
Total	580,37

A este resultado se le sobredimensiona en un 20%, para si en un futuro el promotor incluye nuevos cultivos en su rotación, o para futuras incorporaciones de nueva maquinaria, por lo tanto, el resultado sería de 696,4m², por lo tanto, la nave a realizar será de 700m².

6. Estructura

La estructura a realizar será una nave de 35 metros de longitud y 20 metros de ancho, la cual estará formada por 7 pórticos de 5 metros de separación entre ellos, de los cuales serán 2 pórticos hastiales y 5 pórticos tipo de acero laminado S275.

La altura de la edificación será de 8 metros en cumbrera y de 6 metros en los aleros, con una pendiente del 20%, para que permita la basculación de los remolques y camiones sin problemas.

Los pilares obtenidos al realizar los cálculos con el programa "METALPLA.XE11", en los pórticos tipo son pilares HEA 260, y en los pórticos hastiales los pilares de los laterales son HEA 260, y los pilares intermedios son HEA180.

Las vigas obtenidas al realizar los cálculos con el programa "METALPLA.XE11", en los pórticos tipo son vigas del tipo IPE360, mientras que en los pórticos hastiales son vigas del tipo IPE160.

Las correas van a ser perfiles IPE 100 a una separación de 1,5 metros entre ellas.

7. Cubierta

La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 20%, estará formada por paneles sándwich, ya que fue el obtenido al realizar el anejo "Estudio de alternativas", debido a que el panel sandwich tiene un buen aislante térmico, el color a utilizar en el panel tipo sándwich será el rojo.

8. Cimentación

Los cimientos de la nave a realizar estarán compuestos por zapatas y vigas riostras las cuales unirán las zapatas, tendremos zapatas de diferentes dimensiones en función si son zapatas del pórtico tipo o del pórtico hastial.

Las zapatas del pórtico tipo serán de las dimensiones 3x2,2x0,8metros.

Las zapatas del pórtico hastial serán de las dimensiones 3x2,1x0,6metros, las que están situadas en los laterales, mientras que las que están en el medio serán de las dimensiones 1,2x0,9x1metros.

Las dimensiones de las vigas riostras serán de 0,4metros x 0,4 metros.

El hormigón a utilizar en zapatas y vigas riostras será hormigón armado HA-25/B/20/XC2.

9. Cerramientos

Los cerramientos de la nave serán de hormigón armado y panel tipo sándwich, el hormigón armado se verterá hasta los 5 metros de altura y el último metro estará formado por panel tipo sándwich.

10. Instalaciones

Únicamente será necesario la instalación de saneamiento de aguas pluviales, la cual se calculará en el anejo “Instalaciones de la edificación”, tendremos 5 canalones en cada alero de la nave, cada uno será de 7 metros y evacuará 63m² de cubierta cada canalón, teniendo cada uno de ellos un diámetro nominal de 100mm.

Las bajantes tendrán un diámetro de 90mm y evacuarán una superficie de 315m² cada uno, por lo tanto, la bajante escogida tendrá un diámetro de 100mm.

11. Carpintería

La carpintería es únicamente la puerta corredera de la nave la cuál será de 6 metros de largo y 5 metros de alto, será de una sola hoja y corredera, su apertura será de forma manual, también tendrá una puerta peatonal de 2 metros de alto y 1,5 metros de ancho.

12. Acciones adoptadas en el cálculo

12.1 Altura del edificio

La altura en los aleros será de 6 metros, y la altura en la cumbrera será de 8 metros.

12.2 Cargas del viento

El grado de aspereza del viento es el de Grado II.

La velocidad del viento es de Zona B.

12.3 Carga de la nieve

La nave está situada en la Zona 3 de Nieve.

12.4 Acciones térmicas y reológicas

Teniendo en cuenta que la nave no supera los 40 metros de longitud no serán necesarias juntas de dilatación, según la normativa vigente.

12.5 Acciones sísmicas

Teniendo en cuenta la normativa sismorresistente NCSE-02 no hay que considerar las acciones sísmicas.

Proyecto : Nave**Estructura : Pórticos hastiales****Datos Generales**

Número de nudos	10
Número de barras	9
Número de hipótesis de carga	7
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	35,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	20,00 m
	Pendiente del faldón	0,20 %
	Altura de paredes	6,00 m
	Altura de cumbrera	8,00 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	806 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)	0,51 kN/m ²
	Viento. Mayor presión	0,17 kN/m ²
	Viento.Mayor succión	-0,94 kN/m ²
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

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
7	Sobrecarga uso	Areas de Almacenamiento

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	6,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	10,00	0,00	0,00	Empotramiento
4	14,00	0,00	0,00	Empotramiento
5	20,00	0,00	0,00	Empotramiento
6	0,00	6,00	0,00	Nudo libre
7	6,00	7,20	0,00	Nudo libre
8	10,00	8,00	0,00	Nudo libre
9	14,00	7,20	0,00	Nudo libre
10	20,00	6,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : Nave**Estructura : Pórticos hastiales****BARRAS.****(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	6	Pilar	12,66	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	7	Pilar	23,63	7,20	3	90,00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	26,26	8,00	3	90,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	23,63	7,20	3	90,00	Sin enlaces articulados
5	5	10	Pilar	35,12	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
9	9	10	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	260	Material menú
2	I HEA	180	Material menú
3	I HEA	180	Material menú
4	I HEA	180	Material menú
5	I HEA	260	Material menú
6	IPE	160	Material menú
7	IPE	160	Material menú
8	IPE	160	Material menú
9	IPE	160	Material menú

Proyecto : Nave**Estructura : Pórticos hastiales**

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	0,702	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	0,702	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,163	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,163	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,163	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0,163	90	0,00	0,00
1	9	Uniforme	Generales	0,838	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
2	9	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	2,771	90	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	2,771	90	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	2,771	90	0,00	0,00
3	9	Uniforme	Generales	2,771	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	5,179	0	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	2,446	360	0,00	0,00
4	6	Uniforme	Generales	3,078	258,7	0,00	0,00
4	6	Parcial uniforme	Generales	4,767	258,7	0,00	1,60
4	7	Uniforme	Generales	3,152	258,7	0,00	0,00
4	8	Uniforme	Generales	1,367	-78,69	0,00	0,00
4	8	Parcial uniforme	Generales	2,899	-78,69	0,00	1,60
4	9	Uniforme	Generales	1,335	-78,69	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	5,179	0	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	2,446	360	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,944	78,69	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,966	78,69	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	1,695	-78,69	0,00	0,00
5	9	Uniforme	Generales	1,656	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	5,754	180	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	5,754	360	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	5,100	258,7	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	5,222	258,7	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	5,210	-78,69	0,00	0,00

Proyecto : Nave**Estructura : Pórticos hastiales**

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
6	9	Uniforme	Generales	5,088	-78,69	0,00	0,00
7	1	Puntual	Generales	-57,400	360	1,70	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : Nave

Estructura : Pótricos hastiales

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS						
COMBINACION	1	2	3	4	5	6	7
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	

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ² .)	:	25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración ζ_c .	:	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 ζ_s .	:	1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).	:	0,2
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno	:	0,5
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración ζ_f .	:	1,5
VUELCO	:	Coeficiente de seguridad.	:	1,5
DESLIZAMIENTO	:	Coeficiente de seguridad.	:	1,5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³).	:	12
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³).	:	70
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).	:	1,7
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).	:	2,2

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
3	2,1	0,6	0		0	0	1
1,2	0,9	1	0		0	0	2
1,2	0,9	1	0		0	0	3
1,2	0,9	1	0		0	0	4
3	2,1	0,6	0		0	0	5

Proyecto : Nave**Estructura : Pórticos hastiales****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad.)****Nudo : 1**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		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
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave**Estructura : Póticos hastiales****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad.)**

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		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
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave**Estructura : Pórticos hastiales****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad.)**

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave

Estructura : Póticos hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		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
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave**Estructura : Pórticos hastiales****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad.)**

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave**Estructura : Póticos hastiales****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad.)**

<i>Integridad</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>	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
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		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
<i>Cálculo</i>	1	0,02	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03

Proyecto : Nave**Estructura : Pórticos hastiales****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad.)**

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	2	0,06	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Integridad</i>		0,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		0,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	3	0,07	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Integridad</i>		0,04	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		0,04	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	4	15,61	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Integridad</i>		12,45	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Confort</i>		12,45	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	5	32,90	-0,26	0,00	0,00	0,00	-0,66
<i>Integridad</i>		27,04	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Confort</i>		27,04	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	6	-0,84	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		-0,59	0,07	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		-0,59	0,07	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	7	9,61	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Integridad</i>		7,51	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		7,51	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	8	20,09	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Integridad</i>		16,27	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Confort</i>		16,27	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	9	-0,44	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Integridad</i>		-0,31	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		-0,31	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	10	15,74	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,15

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		12,47	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		12,47	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	11	33,15	-0,28	0,00	0,00	0,00	-0,71
<i>Integridad</i>		27,06	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Confort</i>		27,06	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,57
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	12	-0,81	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Integridad</i>		-0,57	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		-0,57	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	13	15,57	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Integridad</i>		12,45	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Confort</i>		12,45	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	14	32,81	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,65
<i>Integridad</i>		27,04	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Confort</i>		27,04	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Cálculo</i>	15	-0,85	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,59	0,07	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		-0,59	0,07	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02

Nudo : 7

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,01	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cálculo</i>	2	0,04	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		0,02	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		0,02	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cálculo</i>	3	0,04	-0,23	0,00	0,00	0,00	0,17

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,03	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		0,03	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cálculo</i>	4	15,56	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Integridad</i>		12,42	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		12,42	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cálculo</i>	5	32,79	-0,31	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		27,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		27,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cálculo</i>	6	-0,43	0,24	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Integridad</i>		-0,31	0,21	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Confort</i>		-0,31	0,21	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cálculo</i>	7	9,55	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		7,48	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		7,48	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cálculo</i>	8	20,00	-0,33	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		16,23	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		16,23	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cálculo</i>	9	-0,22	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		-0,16	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		-0,16	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cálculo</i>	10	15,68	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Integridad</i>		12,44	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		12,44	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cálculo</i>	11	33,03	-0,39	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Integridad</i>		27,02	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Confort</i>		27,02	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cálculo</i>	12	-0,42	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,11

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		-0,30	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		-0,30	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cálculo</i>	13	15,52	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Integridad</i>		12,42	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		12,42	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cálculo</i>	14	32,70	-0,28	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Integridad</i>		27,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		27,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cálculo</i>	15	-0,44	0,27	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Integridad</i>		-0,31	0,21	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Confort</i>		-0,31	0,21	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Apariencia</i>		0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,04

Nudo : 8

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	15,60	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Integridad</i>		12,47	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		12,47	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	32,72	-0,19	0,00	0,00	0,00	-0,11

Proyecto : Nave**Estructura : Pórticos hastiales****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad.)**

<i>Integridad</i>		26,97	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		26,97	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	-0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	9,53	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Integridad</i>		7,48	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		7,48	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	19,92	-0,22	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Integridad</i>		16,18	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		16,18	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	-0,02	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	15,70	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Integridad</i>		12,47	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		12,47	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	32,95	-0,26	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Integridad</i>		26,97	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		26,97	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	15,56	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Integridad</i>		12,47	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		12,47	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	32,64	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,11

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		26,97	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		26,97	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	15	-0,04	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 9

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,01	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Cálculo</i>	2	-0,04	-0,20	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Integridad</i>		-0,02	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		-0,02	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Cálculo</i>	3	-0,04	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		-0,03	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		-0,03	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Cálculo</i>	4	15,63	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Integridad</i>		12,49	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		12,49	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Cálculo</i>	5	32,69	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Integridad</i>		26,96	0,08	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		26,96	0,08	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Cálculo</i>	6	0,36	0,24	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Integridad</i>		0,24	0,21	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Confort</i>		0,24	0,21	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Cálculo</i>	7	9,51	-0,20	0,00	0,00	0,00	-0,22

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		7,47	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		7,47	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Cálculo</i>	8	19,86	-0,24	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Integridad</i>		16,15	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		16,15	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Cálculo</i>	9	0,17	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		0,12	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,12	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Cálculo</i>	10	15,71	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Integridad</i>		12,48	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		12,48	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Cálculo</i>	11	32,90	-0,24	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Integridad</i>		26,95	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		26,95	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Cálculo</i>	12	0,34	0,16	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Integridad</i>		0,23	0,15	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		0,23	0,15	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Cálculo</i>	13	15,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Integridad</i>		12,49	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		12,49	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Cálculo</i>	14	32,61	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Integridad</i>		26,96	0,08	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		26,96	0,08	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Cálculo</i>	15	0,36	0,27	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Integridad</i>		0,24	0,21	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Confort</i>		0,24	0,21	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04

Proyecto : Nave**Estructura : Pórticos hastiales****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad.)****Nudo : 10**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,02	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	2	-0,06	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Integridad</i>		-0,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Confort</i>		-0,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	3	-0,07	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Integridad</i>		-0,04	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		-0,04	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	4	15,68	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Integridad</i>		12,52	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Confort</i>		12,52	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	5	32,64	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,70
<i>Integridad</i>		26,91	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,61
<i>Confort</i>		26,91	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,61
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	6	0,76	0,07	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		0,52	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		0,52	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	7	9,52	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Integridad</i>		7,47	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		7,47	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	8	19,81	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Integridad</i>		16,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Confort</i>		16,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	9	0,39	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,11

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.			(mm , 100 x rad.)				
<i>Integridad</i>		0,27	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Confort</i>		0,27	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	10	15,75	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	11	32,84	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,66
<i>Integridad</i>		26,89	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,58
<i>Confort</i>		26,89	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,58
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	12	0,73	0,05	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		0,50	0,05	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		0,50	0,05	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	13	15,65	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Integridad</i>		12,52	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Confort</i>		12,52	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	14	32,56	-0,22	0,00	0,00	0,00	-0,71
<i>Integridad</i>		26,91	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,61
<i>Confort</i>		26,91	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,61
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Cálculo</i>	15	0,77	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,52	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		0,52	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02

Proyecto : Nave

Estructura : Póticos hastiales

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), corresponde 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 dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

Proyecto : Nave**Estructura : Pórticos hastiales****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	-10,063	1,009	0,000	0,000	0,000	-1,997
	6	-4,378	1,009	0,000	0,000	0,000	-4,056
2	1	-20,714	3,462	0,000	0,000	0,000	-6,848
	6	-15,029	3,462	0,000	0,000	0,000	-13,923
3	1	-23,533	4,111	0,000	0,000	0,000	-8,132
	6	-17,849	4,111	0,000	0,000	0,000	-16,535
4	1	15,176	-38,723	0,000	0,000	0,000	73,177
	6	20,716	7,906	0,000	0,000	0,000	19,274
5	1	-12,966	-39,277	0,000	0,000	0,000	95,356
	6	-7,600	7,373	0,000	0,000	0,000	0,359
6	1	19,514	27,380	0,000	0,000	0,000	-29,891
	6	25,191	-24,408	0,000	0,000	0,000	20,974
7	1	-8,404	-19,795	0,000	0,000	0,000	37,318
	6	-2,773	8,183	0,000	0,000	0,000	-2,482
8	1	-25,315	-20,170	0,000	0,000	0,000	50,848
	6	-19,747	7,820	0,000	0,000	0,000	-13,797
9	1	-5,790	19,934	0,000	0,000	0,000	-24,871
	6	-0,107	-11,138	0,000	0,000	0,000	-1,519
10	1	8,450	-37,211	0,000	0,000	0,000	70,312
	6	13,989	9,418	0,000	0,000	0,000	13,067
11	1	-19,681	-37,814	0,000	0,000	0,000	92,742
	6	-14,317	8,836	0,000	0,000	0,000	-5,808
12	1	12,777	28,931	0,000	0,000	0,000	-32,960
	6	18,455	-22,856	0,000	0,000	0,000	14,734
13	1	19,272	-39,116	0,000	0,000	0,000	73,913
	6	22,497	7,506	0,000	0,000	0,000	20,916
14	1	-8,875	-39,647	0,000	0,000	0,000	95,997
	6	-5,823	6,986	0,000	0,000	0,000	1,987
15	1	23,613	26,969	0,000	0,000	0,000	-29,077
	6	26,975	-24,819	0,000	0,000	0,000	22,627

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-10,627	-0,255	0,000	0,000	0,000	0,614
	7	-7,067	-0,255	0,000	0,000	0,000	1,222

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

2	2	-27,820	-0,877	0,000	0,000	0,000	2,111
	7	-24,260	-0,877	0,000	0,000	0,000	4,200
3	2	-32,371	-1,041	0,000	0,000	0,000	2,508
	7	-28,811	-1,041	0,000	0,000	0,000	4,988
4	2	15,886	-1,092	0,000	0,000	0,000	5,778
	7	19,446	-1,083	0,000	0,000	0,000	2,050
5	2	-17,494	-4,508	0,000	0,000	0,000	17,474
	7	-13,934	-4,487	0,000	0,000	0,000	14,908
6	2	30,015	1,159	0,000	0,000	0,000	-2,869
	7	33,576	1,159	0,000	0,000	0,000	-5,473
7	2	-16,469	-1,565	0,000	0,000	0,000	5,695
	7	-12,909	-1,560	0,000	0,000	0,000	5,555
8	2	-36,501	-3,629	0,000	0,000	0,000	12,769
	7	-32,941	-3,616	0,000	0,000	0,000	13,313
9	2	-7,986	-0,193	0,000	0,000	0,000	0,417
	7	-4,426	-0,193	0,000	0,000	0,000	0,971
10	2	5,012	-1,498	0,000	0,000	0,000	6,777
	7	8,572	-1,489	0,000	0,000	0,000	3,975
11	2	-28,371	-4,930	0,000	0,000	0,000	18,537
	7	-24,811	-4,909	0,000	0,000	0,000	16,883
12	2	19,143	0,766	0,000	0,000	0,000	-1,923
	7	22,703	0,766	0,000	0,000	0,000	-3,590
13	2	20,217	-0,981	0,000	0,000	0,000	5,507
	7	22,326	-0,976	0,000	0,000	0,000	1,539
14	2	-13,163	-4,389	0,000	0,000	0,000	17,177
	7	-11,053	-4,377	0,000	0,000	0,000	14,380
15	2	34,345	1,263	0,000	0,000	0,000	-3,120
	7	36,455	1,262	0,000	0,000	0,000	-5,971

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-8,615	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-4,660	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	3	-19,957	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-16,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	3	-22,960	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-19,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.							(kN y mkN)
4	3	7,688	-1,527	0,000	0,000	0,000	6,637
	8	11,644	-1,518	0,000	0,000	0,000	5,546
5	3	-5,256	-3,493	0,000	0,000	0,000	14,692
	8	-1,300	-3,473	0,000	0,000	0,000	13,175
6	3	5,393	0,005	0,000	0,000	0,000	-0,021
	8	9,349	0,005	0,000	0,000	0,000	-0,022
7	3	-13,174	-0,933	0,000	0,000	0,000	4,055
	8	-9,218	-0,927	0,000	0,000	0,000	3,387
8	3	-20,953	-2,124	0,000	0,000	0,000	8,936
	8	-16,997	-2,111	0,000	0,000	0,000	8,004
9	3	-14,560	0,003	0,000	0,000	0,000	-0,013
	8	-10,604	0,003	0,000	0,000	0,000	-0,014
10	3	0,516	-1,537	0,000	0,000	0,000	6,679
	8	4,471	-1,528	0,000	0,000	0,000	5,581
11	3	-12,428	-3,515	0,000	0,000	0,000	14,787
	8	-8,472	-3,495	0,000	0,000	0,000	13,253
12	3	-1,781	0,005	0,000	0,000	0,000	-0,021
	8	2,174	0,005	0,000	0,000	0,000	-0,023
13	3	11,198	-1,522	0,000	0,000	0,000	6,619
	8	13,543	-1,517	0,000	0,000	0,000	5,536
14	3	-1,746	-3,481	0,000	0,000	0,000	14,651
	8	0,598	-3,469	0,000	0,000	0,000	13,152
15	3	8,904	0,005	0,000	0,000	0,000	-0,021
	8	11,248	0,005	0,000	0,000	0,000	-0,022

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-10,627	0,255	0,000	0,000	0,000	-0,614
	9	-7,067	0,255	0,000	0,000	0,000	-1,222
2	4	-27,820	0,877	0,000	0,000	0,000	-2,111
	9	-24,260	0,877	0,000	0,000	0,000	-4,200
3	4	-32,371	1,041	0,000	0,000	0,000	-2,508
	9	-28,811	1,041	0,000	0,000	0,000	-4,988
4	4	0,491	-1,934	0,000	0,000	0,000	7,815
	9	4,052	-1,925	0,000	0,000	0,000	6,080
5	4	2,268	-4,226	0,000	0,000	0,000	16,777
	9	5,828	-4,206	0,000	0,000	0,000	13,578

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.							(kN y mkN)
6	4	29,917	-1,146	0,000	0,000	0,000	2,822
	9	33,478	-1,146	0,000	0,000	0,000	5,428
7	4	-25,699	-0,295	0,000	0,000	0,000	2,639
	9	-22,139	-0,289	0,000	0,000	0,000	-0,536
8	4	-24,632	-1,685	0,000	0,000	0,000	8,077
	9	-21,072	-1,673	0,000	0,000	0,000	4,012
9	4	-8,045	0,201	0,000	0,000	0,000	-0,446
	9	-4,485	0,201	0,000	0,000	0,000	-0,999
10	4	-10,379	-1,554	0,000	0,000	0,000	6,921
	9	-6,819	-1,545	0,000	0,000	0,000	4,238
11	4	-8,599	-3,862	0,000	0,000	0,000	15,947
	9	-5,039	-3,842	0,000	0,000	0,000	11,787
12	4	19,045	-0,753	0,000	0,000	0,000	1,875
	9	22,605	-0,753	0,000	0,000	0,000	3,544
13	4	4,820	-2,032	0,000	0,000	0,000	8,044
	9	6,930	-2,026	0,000	0,000	0,000	6,565
14	4	6,595	-4,315	0,000	0,000	0,000	16,981
	9	8,705	-4,303	0,000	0,000	0,000	14,046
15	4	34,247	-1,250	0,000	0,000	0,000	3,073
	9	36,357	-1,250	0,000	0,000	0,000	5,926

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-10,063	-1,009	0,000	0,000	0,000	1,997
	10	-4,378	-1,009	0,000	0,000	0,000	4,056
2	5	-20,714	-3,462	0,000	0,000	0,000	6,848
	10	-15,029	-3,462	0,000	0,000	0,000	13,923
3	5	-23,533	-4,111	0,000	0,000	0,000	8,132
	10	-17,849	-4,111	0,000	0,000	0,000	16,535
4	5	-4,173	-19,097	0,000	0,000	0,000	46,304
	10	1,443	2,935	0,000	0,000	0,000	2,182
5	5	-5,258	-25,234	0,000	0,000	0,000	79,253
	10	0,277	-3,182	0,000	0,000	0,000	5,998
6	5	19,467	-27,363	0,000	0,000	0,000	29,761
	10	25,145	24,424	0,000	0,000	0,000	-20,945
7	5	-20,030	-15,031	0,000	0,000	0,000	35,064
	10	-14,371	-1,812	0,000	0,000	0,000	15,466

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

8	5	-20,712	-18,759	0,000	0,000	0,000	55,067
	10	-15,082	-5,528	0,000	0,000	0,000	17,793
9	5	-5,818	-19,924	0,000	0,000	0,000	24,790
	10	-0,135	11,148	0,000	0,000	0,000	1,536
10	5	-10,916	-20,687	0,000	0,000	0,000	49,575
	10	-5,301	1,344	0,000	0,000	0,000	8,454
11	5	-12,010	-26,873	0,000	0,000	0,000	82,773
	10	-6,476	-4,820	0,000	0,000	0,000	12,309
12	5	12,731	-28,914	0,000	0,000	0,000	32,828
	10	18,410	22,873	0,000	0,000	0,000	-14,704
13	5	-0,071	-18,668	0,000	0,000	0,000	45,414
	10	3,229	3,357	0,000	0,000	0,000	0,519
14	5	-1,153	-24,783	0,000	0,000	0,000	78,267
	10	2,067	-2,746	0,000	0,000	0,000	4,321
15	5	23,567	-26,952	0,000	0,000	0,000	28,947
	10	26,929	24,835	0,000	0,000	0,000	-22,597

Barra : 6

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-1,848	-4,095	0,000	0,000	0,000	4,056
	7	-0,227	4,009	0,000	0,000	0,000	-3,793
2	6	-6,342	-14,059	0,000	0,000	0,000	13,923
	7	-0,778	13,765	0,000	0,000	0,000	-13,024
3	6	-7,532	-16,696	0,000	0,000	0,000	16,535
	7	-0,924	16,347	0,000	0,000	0,000	-15,467
4	6	-3,622	21,876	0,000	0,000	0,000	-19,274
	7	-2,002	-9,711	0,000	0,000	0,000	7,907
5	6	-8,760	-5,947	0,000	0,000	0,000	-0,359
	7	-7,140	10,822	0,000	0,000	0,000	-14,555
6	6	28,871	19,919	0,000	0,000	0,000	-20,974
	7	30,492	-18,789	0,000	0,000	0,000	17,517
7	6	-8,570	-1,098	0,000	0,000	0,000	2,482
	7	-1,961	8,130	0,000	0,000	0,000	-8,486
8	6	-11,614	-17,782	0,000	0,000	0,000	13,797
	7	-5,007	20,459	0,000	0,000	0,000	-21,986
9	6	10,901	-2,289	0,000	0,000	0,000	1,519
	7	17,509	2,669	0,000	0,000	0,000	-2,683

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

10	6	-6,443	15,584	0,000	0,000	0,000	-13,067
	7	-2,328	-3,533	0,000	0,000	0,000	2,047
11	6	-11,556	-12,227	0,000	0,000	0,000	5,808
	7	-7,442	17,011	0,000	0,000	0,000	-20,442
12	6	26,030	13,618	0,000	0,000	0,000	-14,734
	7	30,145	-12,619	0,000	0,000	0,000	11,679
13	6	-2,876	23,541	0,000	0,000	0,000	-20,916
	7	-1,916	-11,348	0,000	0,000	0,000	9,460
14	6	-8,022	-4,285	0,000	0,000	0,000	-1,987
	7	-7,062	9,181	0,000	0,000	0,000	-12,993
15	6	29,624	21,587	0,000	0,000	0,000	-22,627
	7	30,584	-20,422	0,000	0,000	0,000	19,063

Barra : 7

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-1,363	-2,970	0,000	0,000	0,000	2,571
	8	-0,282	2,432	0,000	0,000	0,000	-1,474
2	7	-4,676	-10,196	0,000	0,000	0,000	8,824
	8	-0,966	8,352	0,000	0,000	0,000	-5,063
3	7	-5,553	-12,109	0,000	0,000	0,000	10,479
	8	-1,147	9,920	0,000	0,000	0,000	-6,014
4	7	2,922	9,133	0,000	0,000	0,000	-9,957
	8	4,003	-4,751	0,000	0,000	0,000	1,021
5	7	-5,555	-3,731	0,000	0,000	0,000	-0,353
	8	-4,474	7,582	0,000	0,000	0,000	-7,502
6	7	35,938	14,365	0,000	0,000	0,000	-12,044
	8	37,020	-12,187	0,000	0,000	0,000	7,600
7	7	-2,984	-4,832	0,000	0,000	0,000	2,930
	8	1,422	5,624	0,000	0,000	0,000	-4,546
8	7	-8,036	-12,541	0,000	0,000	0,000	8,673
	8	-3,629	13,034	0,000	0,000	0,000	-9,678
9	7	16,831	-1,709	0,000	0,000	0,000	1,712
	8	21,237	1,149	0,000	0,000	0,000	-0,570
10	7	0,833	4,572	0,000	0,000	0,000	-6,022
	8	3,577	-0,999	0,000	0,000	0,000	-1,266
11	7	-7,639	-8,280	0,000	0,000	0,000	3,559
	8	-4,895	11,346	0,000	0,000	0,000	-9,811

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

12	7	33,845	9,795	0,000	0,000	0,000	-8,089
	8	36,589	-8,443	0,000	0,000	0,000	5,329
13	7	3,475	10,340	0,000	0,000	0,000	-10,999
	8	4,116	-5,745	0,000	0,000	0,000	1,627
14	7	-5,003	-2,527	0,000	0,000	0,000	-1,387
	8	-4,363	6,585	0,000	0,000	0,000	-6,890
15	7	36,492	15,576	0,000	0,000	0,000	-13,091
	8	37,135	-13,178	0,000	0,000	0,000	8,200

Barra : 8

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-0,282	-2,432	0,000	0,000	0,000	1,474
	9	-1,363	2,970	0,000	0,000	0,000	-2,571
2	8	-0,966	-8,352	0,000	0,000	0,000	5,063
	9	-4,676	10,196	0,000	0,000	0,000	-8,824
3	8	-1,147	-9,920	0,000	0,000	0,000	6,014
	9	-5,553	12,109	0,000	0,000	0,000	-10,479
4	8	4,755	8,871	0,000	0,000	0,000	-6,567
	9	3,674	-1,048	0,000	0,000	0,000	-0,765
5	8	-3,388	4,666	0,000	0,000	0,000	-5,673
	9	-4,469	-0,303	0,000	0,000	0,000	-3,225
6	8	37,022	12,150	0,000	0,000	0,000	-7,577
	9	35,939	-14,328	0,000	0,000	0,000	12,019
7	8	1,854	-3,122	0,000	0,000	0,000	1,159
	9	-2,552	9,713	0,000	0,000	0,000	-9,427
8	8	-3,010	-5,635	0,000	0,000	0,000	1,674
	9	-7,416	10,171	0,000	0,000	0,000	-10,925
9	8	21,238	-1,171	0,000	0,000	0,000	0,584
	9	16,832	1,731	0,000	0,000	0,000	-1,726
10	8	4,318	5,137	0,000	0,000	0,000	-4,315
	9	1,575	3,530	0,000	0,000	0,000	-4,737
11	8	-3,833	0,942	0,000	0,000	0,000	-3,442
	9	-6,576	4,286	0,000	0,000	0,000	-7,220
12	8	36,591	8,406	0,000	0,000	0,000	-5,307
	9	33,846	-9,758	0,000	0,000	0,000	8,065
13	8	4,872	9,860	0,000	0,000	0,000	-7,163
	9	4,231	-2,261	0,000	0,000	0,000	0,288

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

14	8	-3,269	5,650	0,000	0,000	0,000	-6,262
	9	-3,909	-1,519	0,000	0,000	0,000	-2,164
15	8	37,136	13,142	0,000	0,000	0,000	-8,178
	9	36,494	-15,538	0,000	0,000	0,000	13,067

Barra : 9

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-0,227	-4,009	0,000	0,000	0,000	3,793
	10	-1,848	4,095	0,000	0,000	0,000	-4,056
2	9	-0,778	-13,765	0,000	0,000	0,000	13,024
	10	-6,342	14,059	0,000	0,000	0,000	-13,923
3	9	-0,924	-16,347	0,000	0,000	0,000	15,467
	10	-7,532	16,696	0,000	0,000	0,000	-16,535
4	9	4,779	3,300	0,000	0,000	0,000	-5,315
	10	3,158	-0,849	0,000	0,000	0,000	-2,182
5	9	-1,451	6,220	0,000	0,000	0,000	-10,354
	10	-3,072	-0,875	0,000	0,000	0,000	-5,998
6	9	30,500	18,727	0,000	0,000	0,000	-17,447
	10	28,879	-19,870	0,000	0,000	0,000	20,945
7	9	2,039	-11,946	0,000	0,000	0,000	9,963
	10	-4,569	13,745	0,000	0,000	0,000	-15,466
8	9	-1,713	-10,183	0,000	0,000	0,000	6,913
	10	-8,321	13,740	0,000	0,000	0,000	-17,793
9	9	17,514	-2,706	0,000	0,000	0,000	2,725
	10	10,906	2,318	0,000	0,000	0,000	-1,536
10	9	4,411	-2,860	0,000	0,000	0,000	0,499
	10	0,296	5,460	0,000	0,000	0,000	-8,454
11	9	-1,845	0,071	0,000	0,000	0,000	-4,567
	10	-5,960	5,445	0,000	0,000	0,000	-12,309
12	9	30,153	12,558	0,000	0,000	0,000	-11,609
	10	26,038	-13,569	0,000	0,000	0,000	14,704
13	9	4,878	4,930	0,000	0,000	0,000	-6,853
	10	3,917	-2,521	0,000	0,000	0,000	-0,519
14	9	-1,344	7,846	0,000	0,000	0,000	-11,882
	10	-2,305	-2,550	0,000	0,000	0,000	-4,321
15	9	30,592	20,361	0,000	0,000	0,000	-18,992
	10	29,632	-21,539	0,000	0,000	0,000	22,597

Proyecto : Nave**Estructura : Pórticos hastiales****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mKn)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	1,009	10,063	0,000	0,000	0,000	-1,997
2	3,462	20,714	0,000	0,000	0,000	-6,848
3	4,111	23,533	0,000	0,000	0,000	-8,132
4	-38,770	-15,056	0,000	0,000	0,000	73,177
5	-39,188	13,234	0,000	0,000	0,000	95,356
6	27,383	-19,510	0,000	0,000	0,000	-29,891
7	-19,779	8,442	0,000	0,000	0,000	37,318
8	-20,064	25,399	0,000	0,000	0,000	50,848
9	19,934	5,791	0,000	0,000	0,000	-24,871
10	-37,237	-8,333	0,000	0,000	0,000	70,312
11	-37,677	19,941	0,000	0,000	0,000	92,742
12	28,933	-12,773	0,000	0,000	0,000	-32,960
13	-39,175	-19,151	0,000	0,000	0,000	73,913
14	-39,586	9,144	0,000	0,000	0,000	95,997
15	26,972	-23,609	0,000	0,000	0,000	-29,077

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,255	10,627	0,000	0,000	0,000	0,614
2	-0,876	27,820	0,000	0,000	0,000	2,111
3	-1,041	32,371	0,000	0,000	0,000	2,508
4	-1,133	-15,883	0,000	0,000	0,000	5,778
5	-4,408	17,520	0,000	0,000	0,000	17,474
6	1,161	-30,015	0,000	0,000	0,000	-2,869
7	-1,539	16,471	0,000	0,000	0,000	5,695
8	-3,502	36,514	0,000	0,000	0,000	12,769
9	-0,193	7,986	0,000	0,000	0,000	0,417
10	-1,511	-5,008	0,000	0,000	0,000	6,777
11	-4,767	28,399	0,000	0,000	0,000	18,537
12	0,767	-19,143	0,000	0,000	0,000	-1,923
13	-1,033	-20,214	0,000	0,000	0,000	5,507
14	-4,314	13,187	0,000	0,000	0,000	17,177
15	1,265	-34,345	0,000	0,000	0,000	-3,120

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	8,615	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	19,957	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	22,960	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-1,545	-7,685	0,000	0,000	0,000	6,637
5	-3,467	5,274	0,000	0,000	0,000	14,692
6	0,005	-5,393	0,000	0,000	0,000	-0,021
7	-0,914	13,175	0,000	0,000	0,000	4,055

Proyecto : Nave**Estructura : Pórticos hastiales****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mKn)**

8	-2,058	20,960	0,000	0,000	0,000	8,936
9	0,003	14,560	0,000	0,000	0,000	-0,013
10	-1,538	-0,512	0,000	0,000	0,000	6,679
11	-3,451	12,446	0,000	0,000	0,000	14,787
12	0,005	1,781	0,000	0,000	0,000	-0,021
13	-1,548	-11,195	0,000	0,000	0,000	6,619
14	-3,472	1,764	0,000	0,000	0,000	14,651
15	0,005	-8,904	0,000	0,000	0,000	-0,021

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,255	10,627	0,000	0,000	0,000	-0,614
2	0,876	27,820	0,000	0,000	0,000	-2,111
3	1,041	32,371	0,000	0,000	0,000	-2,508
4	-1,936	-0,486	0,000	0,000	0,000	7,815
5	-4,239	-2,244	0,000	0,000	0,000	16,777
6	-1,147	-29,917	0,000	0,000	0,000	2,822
7	-0,254	25,700	0,000	0,000	0,000	2,639
8	-1,600	24,638	0,000	0,000	0,000	8,077
9	0,201	8,045	0,000	0,000	0,000	-0,446
10	-1,527	10,383	0,000	0,000	0,000	6,921
11	-3,813	8,621	0,000	0,000	0,000	15,947
12	-0,754	-19,045	0,000	0,000	0,000	1,875
13	-2,044	-4,815	0,000	0,000	0,000	8,044
14	-4,352	-6,571	0,000	0,000	0,000	16,981
15	-1,251	-34,247	0,000	0,000	0,000	3,073

Nudo : 5

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-1,009	10,063	0,000	0,000	0,000	1,997
2	-3,462	20,714	0,000	0,000	0,000	6,848
3	-4,111	23,533	0,000	0,000	0,000	8,132
4	-19,084	4,233	0,000	0,000	0,000	46,304
5	-25,198	5,429	0,000	0,000	0,000	79,253
6	-27,366	-19,464	0,000	0,000	0,000	29,761
7	-14,993	20,059	0,000	0,000	0,000	35,064
8	-18,674	20,790	0,000	0,000	0,000	55,067
9	-19,923	5,819	0,000	0,000	0,000	24,790
10	-20,653	10,981	0,000	0,000	0,000	49,575
11	-26,790	12,193	0,000	0,000	0,000	82,773
12	-28,916	-12,728	0,000	0,000	0,000	32,828
13	-18,667	0,129	0,000	0,000	0,000	45,414
14	-24,774	1,320	0,000	0,000	0,000	78,267
15	-26,955	-23,563	0,000	0,000	0,000	28,947

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente 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 axial 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 1 y 2, respecto al eje y-y.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axial 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.

Coefficientes de interacción

k_{yy} , 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

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}$ 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:

$k_\phi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\phi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\phi = 0,70$ 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:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_A)^{0,5}$$

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)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \cdot f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \cdot (W_y \cdot f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

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.

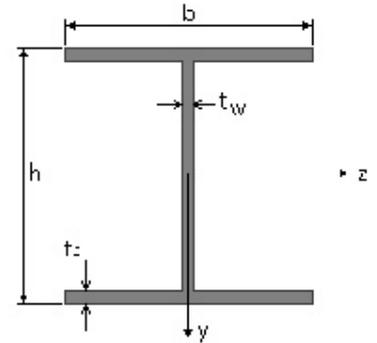
$$M_{cr} = c_1 \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{1/2} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{1/2}$$

Proyecto : Nave
Estructura : Pórticos hastiales
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 260

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}
86,8	836	282	920	422,5

I _z	I _y	I _{tor}
10455	3668	47,8

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm

b = 260 h = 250
t_w = 7,5 t_f = 12,5

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	12,66 = 2,11 x 6,00	115,34	86,81	1,33	1,57	0,413
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	92,3	86,81	1,06	1,28	0,504

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_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} * 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)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:14}) = 8,87 \times 10^3 / (8680 \times 275 / 1,05) + 96 \times 10^6 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (422500 \times 275 / 1,05) = 0,402 \text{ (105 N/mm}^2\text{)}$$

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}(11) = 1,06; λ_y(11) = 92; β_y(11) = 1,00

$$N_{Rk} = 8680 \times 275 / 1,05 = 227333 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -19681 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,407; \quad k_{yy} = 0,682$$

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:11}) = 19680,76 / (0,504 \times 8680 \times 275 / 1,05) + 0,407 \times 92742064 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} + 0,682 \times 0 / 422500 \times 275 / 1,05 = 0,174 \quad (45,5 \text{ N/mm}^2)$$

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) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(11) = 1,43$; $\lambda_z(11) = 124$; $\beta_z(11) = 2,27$; $\alpha_{\text{Crít}}(11) = 59,18$

$$N_{Rk} = 8680 \times 275 / 1,05 = 227333 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -19681 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,409; \quad k_{zz} = 0,679$$

$$i(\text{Comb.:11}) = 19680,76 / (0,37 \times 8680 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 92742064 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} + 0,409 \times 0 / (422500 \times 275 / 1,05) = 0,285 \quad (75 \text{ N/mm}^2)$$

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

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 39647,28 \text{ N} \quad \text{Combinación :14}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 2873,75 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2873,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 434542 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(14) = 39647 / 434542 = 0,091 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

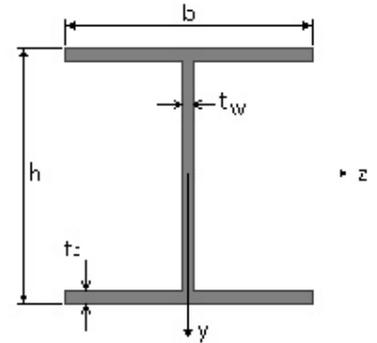
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 41 %

Proyecto : Nave
Estructura : Pórticos hastiales
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 180 rotada 90°

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/mm ²			
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	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	23,63 = 3,28 x 7,20	317,48	86,81	3,66	7,77	0,068
y-y	7,20 = 1,00 x 7,20	159,33	86,81	1,84	2,58	0,227

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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:11}) = 28,37 \times 10^3 / (4530 \times 275 / 1,05) + 18,54 \times 10^6 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (153900 \times 275 / 1,05) = 0,242 \text{ (63 N/mm}^2\text{)}$$

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) $\lambda_{adim,y}(8) = 1,84$; $\lambda_y(8) = 159$; $\beta_y(8) = 1,00$

$$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -32941 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,49; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,544; \quad k_{yy} = 0,792$$

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:8}) = 36501,49 / (0,227 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,544 \times 13313112 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} + 0,792 \times 0 / 153900 \times 275 / 1,05 = 0,221 \quad (58 \text{ N/mm}^2)$$

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) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(8) = 3,66$; $\lambda_z(8) = 317$; $\beta_z(8) = 3,28$; $\alpha_{\text{Crít}}(8) = 2,55$

$$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -32941 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,49; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,475; \quad k_{zz} = 0,906$$

$$i(\text{Comb.:8}) = 36501,49 / (0,068 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,91 \times 13313112 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} + 0,475 \times 0 / (153900 \times 275 / 1,05) = 0,592 \quad (155 \text{ N/mm}^2)$$

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

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 4929,73 \text{ N} \quad \text{Combinación :11}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 1452 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 1452 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 219558 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(11) = 4930 / 219558 = 0,0225 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 0 \text{ N} \quad \text{Combinación :11}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 3420 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 3420 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 517141 \text{ N}$$

$$i(11) = 0 / 517141 = 0 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

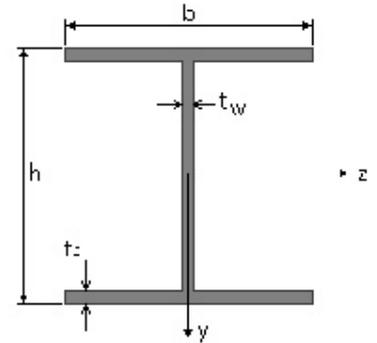
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 59 %

Proyecto : Nave
Estructura : Pórticos hastiales
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

I HEA. Tamaño : 180 rotada 90°

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/mm ²			
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	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	26,26 = 3,28 x 8,00	352,76	86,81	4,06	9,41	0,056
y-y	8,00 = 1,00 x 8,00	177,04	86,81	2,04	3,03	0,190

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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:11}) = 12,43 \times 10^3 / (4530 \times 275 / 1,05) + 14,79 \times 10^6 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (153900 \times 275 / 1,05) = 0,185 \text{ (48 N/mm}^2\text{)}$$

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) $\lambda_{adim,y}(8) = 2,04$; $\lambda_y(8) = 177$; $\beta_y(8) = 1,00$

$$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -20953 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,50; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,501; \quad k_{yy} = 0,753$$

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:8}) = 20953,01 / (0,19 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,501 \times 8936321 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} + 0,753 \times 0 / 153900 \times 275 / 1,05 = 0,146 \quad (38 \text{ N/mm}^2)$$

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) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(8) = 4,06$; $\lambda_z(8) = 353$; $\beta_z(8) = 3,28$; $\alpha_{\text{Crít}}(8) = 3,6$

$$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -16997 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,50; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,452; \quad k_{zz} = 0,834$$

$$i(\text{Comb.:8}) = 20953,01 / (0,056 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,83 \times 8936321 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} + 0,452 \times 0 / (153900 \times 275 / 1,05) = 0,404 \quad (106 \text{ N/mm}^2)$$

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

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 3515,21 \text{ N} \quad \text{Combinación :11}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 1452 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 1452 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 219558 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(11) = 3515 / 219558 = 0,016 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 0 \text{ N} \quad \text{Combinación :11}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 3420 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 3420 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 517141 \text{ N}$$

$$i(11) = 0 / 517141 = 0 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

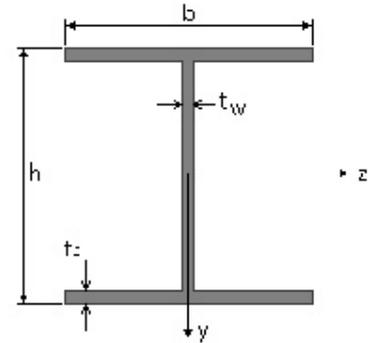
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 41 %

Proyecto : Nave
Estructura : Pórticos hastiales
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

I HEA. Tamaño : 180 rotada 90°

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/mm ²			
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	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{adimensional}}$	Φ	X
z-z	23,63 = 3,28 x 7,20	317,48	86,81	3,66	7,77	0,068
y-y	7,20 = 1,00 x 7,20	159,34	86,81	1,84	2,58	0,227

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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:14}) = 6,6 \times 10^3 / (4530 \times 275 / 1,05) + 16,98 \times 10^6 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (153900 \times 275 / 1,05) = 0,206 \text{ (54 N/mm}^2\text{)}$$

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) $\lambda_{\text{adim,y}}(3) = 1,84$; $\lambda_y(3) = 159$; $\beta_y(3) = 1,00$

$$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -28811 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,49; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,527; \quad k_{yy} = 0,778$$

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:3}) = 32371,46 / (0,227 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,527 \times 4988276 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} + 0,778 \times 0 / 153900 \times 275 / 1,05 = 0,151 \quad (39,6 \text{ N/mm}^2)$$

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) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 3,66$; $\lambda_z(3) = 317$; $\beta_z(3) = 3,28$; $\alpha_{\text{Crít}}(3) = 2,88$

$$N_{Rk} = 4530 \times 275 / 1,05 = 118643 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -28811 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,49; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,467; \quad k_{zz} = 0,879$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 32371,46 / (0,068 \times 4530 \times 275 / 1,05) + 0,88 \times 4988276 / \{1 \times 324000 \times 275 / 1,05\} + 0,467 \times 0 / (153900 \times 275 / 1,05) = 0,451 \quad (118 \text{ N/mm}^2)$$

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

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 4315,13 \text{ N} \quad \text{Combinación :14}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 1452 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 1452 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 219558 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(14) = 4315 / 219558 = 0,0197 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 0 \text{ N} \quad \text{Combinación :5}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,v} = 3420 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 3420 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 517141 \text{ N}$$

$$i(5) = 0 / 517141 = 0 \quad \text{Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

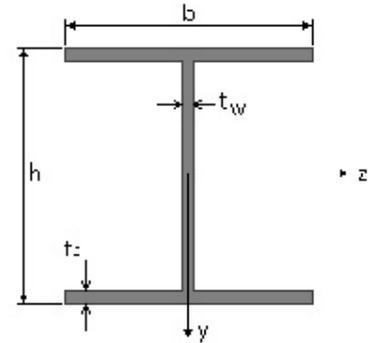
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 43 %

Proyecto : Nave
Estructura : Pórticos hastiales
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 5

I HEA. Tamaño : 260

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}
86,8	836	282	920	422,5

I _z	I _y	I _{tor}
10455	3668	47,8

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm

b = 260 h = 250
t_w = 7,5 t_f = 12,5

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{adimensional}}$	Φ	X
z-z	35,12 = 5,85 x 6,00	320,03	86,81	3,69	7,89	0,067
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	92,3	86,81	1,06	1,28	0,504

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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:11}) = 12,01 \times 10^3 / (8680 \times 275 / 1,05) + 82,77 \times 10^6 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (422500 \times 275 / 1,05) = 0,349 \text{ (91 N/mm}^2\text{)}$$

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) $\lambda_{\text{adim,y}}(5) = 1,06$; $\lambda_y(5) = 92$; $\beta_y(5) = 1,00$

$N_{Rk} = 8680 \times 275 / 1,05 = 227333 \text{ N}$; $N_{Ed} = -5258 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,600$; $k_{yy} = 1,000$

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(\text{Comb.:5}) = 5258,33 / (0,504 \times 8680 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 79252680 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} + 1 \times 0 / 422500 \times 275 / 1,05 = 0,202 \text{ (53 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 18 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

$$\text{Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco)} \lambda_{\text{adimensional,z}}(5) = 2,04; \lambda_z(5) = 177; \beta_z(5) = 3,24; \alpha_{\text{Crít}}(5) = 109$$

$$N_{Rk} = 8680 \times 275 / 1,05 = 227333 \text{ N}; N_{Ed} = -5258 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,600; k_{zz} = 1,000$$

$$i(\text{Comb.:5}) = 5258,33 / (0,2 \times 8680 \times 275 / 1,05) + 1 \times 79252680 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} + 0,600 \times 0 / (422500 \times 275 / 1,05) = 0,340 \text{ (89 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 18 / 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

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 28914,21 \text{ N Combinación :12}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 2873,75 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2873,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 434542 \text{ N Ec.8}$$

$$i(12) = 28914 / 434542 = 0,067 \text{ Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

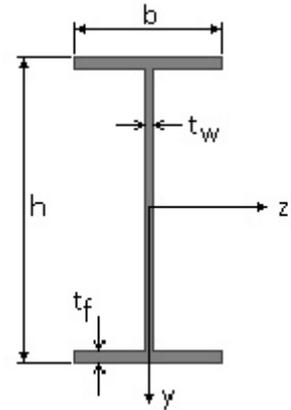
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 35 %

Proyecto : Nave
Estructura : Pórticos hastiales
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 6

IPE. Tamaño : 160

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 82 h = 160
t_w = 5 t_f = 7,4

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
20,1	109	16,7	123,8	24,8

I _z	I _y	I _{tor}
869	68,3	3,64

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción K_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:15}) = 29,62 \times 10^3 / (2010 \times 275 / 1,05) + 22,63 \times 10^6 / \{1 \times 123800 \times 275 / 1,05\} + 0 / (24800 \times 275 / 1,05) = 0,754 \text{ (198 N/mm}^2\text{)}$$

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 : $V_{y,Ed} = 23541,27 \text{ N}$ Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 966,6 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 966,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 146160 \text{ N}$ Ec.8

$i(13) = 23541 / 146160 = 0,16$ Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{z,V} = 1213,6 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1213,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 183509 \text{ N}$

$i(8) = 0 / 183509 = 0$ Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 12 mm adm.=l/300 = 20,3 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,4 mm adm.=l/300 = 20,3 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 76 %

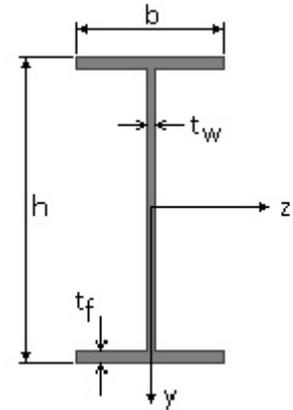
Aprovechamiento por flecha de la barra : 59 %

Proyecto : Nave
Estructura : Pórticos hastiales
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 7

IPE. Tamaño : 160

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 82 h = 160
t_w = 5 t_f = 7,4

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
20,1	109	16,7	123,8	24,8

I _z	I _y	I _{tor}
869	68,3	3,64

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción K_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:15}) = 36,49 \times 10^3 / (2010 \times 275 / 1,05) + 13,09 \times 10^6 / \{1 \times 123800 \times 275 / 1,05\} + 0 / (24800 \times 275 / 1,05) = 0,473 \quad (124 \text{ N/mm}^2)$$

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 : $V_{y,Ed} = 15575,59 \text{ N}$ Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 966,6 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 966,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 146160 \text{ N}$ Ec.8

$i(15) = 15576 / 146160 = 0,107$ Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{z,V} = 1213,6 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1213,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 183509 \text{ N}$

$i(8) = 0 / 183509 = 0$ Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): $1 \text{ mm adm.} = l/300 = 13,5 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $0,1 \text{ mm adm.} = l/300 = 13,5 \text{ mm.}$

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 48 %

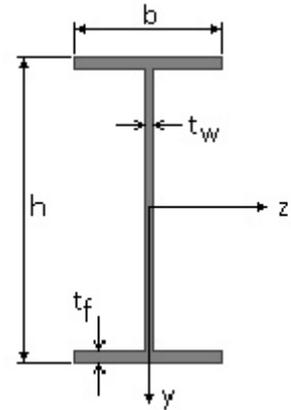
Aprovechamiento por flecha de la barra : 7 %

Proyecto : Nave
Estructura : Pórticos hastiales
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 8

IPE. Tamaño : 160

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 82 h = 160
t_w = 5 t_f = 7,4

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
20,1	109	16,7	123,8	24,8

I _z	I _y	I _{tor}
869	68,3	3,64

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción K_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:15}) = 36,49 \times 10^3 / (2010 \times 275 / 1,05) + 13,07 \times 10^6 / \{1 \times 123800 \times 275 / 1,05\} + 0 / (24800 \times 275 / 1,05) = 0,472 \quad (124 \text{ N/mm}^2)$$

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 : $V_{y,Ed} = 15538,34 \text{ N}$ Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 966,6 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 966,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 146160 \text{ N}$ Ec.8

$i(15) = 15538 / 146160 = 0,106$ Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{z,V} = 1213,6 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1213,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 183509 \text{ N}$

$i(3) = 0 / 183509 = 0$ Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): $1 \text{ mm adm.} = l/300 = 13,5 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $0,1 \text{ mm adm.} = l/300 = 13,5 \text{ mm.}$

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 48 %

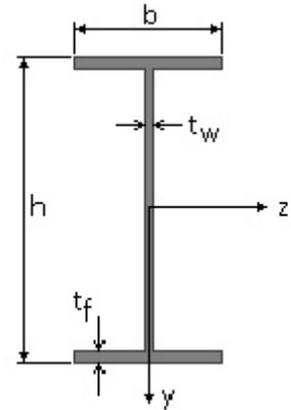
Aprovechamiento por flecha de la barra : 7 %

Proyecto : Nave
Estructura : Pórticos hastiales
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 9

IPE. Tamaño : 160

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 82 h = 160
t_w = 5 t_f = 7,4

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
20,1	109	16,7	123,8	24,8

I _z	I _y	I _{tor}
869	68,3	3,64

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410

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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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 Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción K_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:15}) = 29,63 \times 10^3 / (2010 \times 275 / 1,05) + 22,6 \times 10^6 / \{1 \times 123800 \times 275 / 1,05\} + 0 / (24800 \times 275 / 1,05) = 0,753 \quad (197 \text{ N/mm}^2)$$

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 : $V_{y,Ed} = 21538,83 \text{ N}$ Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 966,6 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 966,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 146160 \text{ N}$ Ec.8

$i(15) = 21539 / 146160 = 0,147$ Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$ Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{z,V} = 1213,6 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd} = 1213,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 183509 \text{ N}$

$i(11) = 0 / 183509 = 0$ Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 12 mm adm.=l/300 = 20,3 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,4 mm adm.=l/300 = 20,3 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 76 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 59 %

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Nave
Estructura : Pórticos hastiales

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	470 x 520 x 25 mm.
CARTELAS	150 x 520 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(5) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,9 + x(.5 \times 0,52 - 0,05))) / (52 \times 0,47 (0.875 \times 52 - 5)) = 4 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(14) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 24254 / 2,5^2) = 232,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 77,54 kN
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,71
Long. anclaje EC-3 = 299 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(14) = 58,4 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(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 15 mm.
CARTELAS	100 x 400 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 200 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(11) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,31 + x(.5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,39 (0.875 \times 40 - 5)) = 1,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(11) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 9938 / 1,5^2) = 265 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

PLACAS DE ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 25,33 kN

Índice tracción rosca del anclaje (14) = 0,23

Long. anclaje EC-3 = 97 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(11) = 50,1 \text{ N/mm}^2$

(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 : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 390 x 400 x 15 mm.

CARTELAS 100 x 400 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 200 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(11) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 + x(0,5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,39(0,875 \times 40 - 5)) = 1,4 \text{ N/mm}^2$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero \text{ placa}}(14) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 7486 / 1,5^2)$

= 199,6 N/mm²

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 23,98 kN

Índice tracción rosca del anclaje (14) = 0,22

Long. anclaje EC-3 = 92 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(11) = 36,6 \text{ N/mm}^2$

(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 15 mm.

CARTELAS 100 x 400 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 220 mm. en cada paramento.

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

PLACAS DE ANCLAJE

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(11) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,3 + x(.5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,39(0.875 \times 40 - 5)) = 1,5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(14) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 9348 / 1,5^2) = 249,2 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 29,94 kN
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,27
Long. anclaje EC-3 = 115 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(14) = 39,5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(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	470	x	520	x	25	mm.
CARTELAS	150	x	520	x	12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3	Ø	20	de	260	mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1	Ø	16	de	260	mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(11) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,89 + x(.5 \times 0,52 - 0,05))) / (52 \times 0,47(0.875 \times 52 - 5)) = 3,4 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(11) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 20697 / 2,5^2) = 198,6 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (11) = 66,17 kN
Indice tracción rosca del anclaje (11) = 0,60
Long. anclaje EC-3 = 255 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(11) = 49,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

PLACAS DE ANCLAJE

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$$\sigma_{\text{acero placa}} = 6 \times M_{\text{máx}} / (\text{Espesor placa})^2$$

Proyecto : Nave
Estructura : Pórticos hastiales

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
3,00	2,10	0,60	0,39	0,37	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,15

COMBINACION :4

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.)
81,18	-26,48	0,00	-68,52	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
1,78	1,53

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
38,39	-43,00	0,34	35,38	-41,60	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
2,63	2,63	0,00	2,35	2,35	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :5

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.)
99,97	-27,82	0,00	-89,80	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

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,67	1,80

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
38,60	-68,86	0,55	35,38	-66,36	0,05

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-2,43	-2,43	0,01	-2,17	-2,17	0,00

Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
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.)
109,07	-25,70	0,00	-84,34	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	2,12

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
37,45	-64,34	0,51	35,38	-61,43	0,05

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-4,91	-4,91	0,03	-4,38	-4,38	0,00

Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
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.)
99,97	-27,82	0,00	-89,80	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

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ZAPATAS.

CSV	CSD
1,67	1,80

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
38,60	-68,86	0,55	35,38	-66,36	0,05

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-2,43	-2,43	0,01	-2,17	-2,17	0,00

Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
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.)
1,20	0,90	1,00	0,29	0,28	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,13

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.)
6,41	0,40	0,00	1,40	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
2,76	7,94

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
1,85	3,19	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
1,54	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00

Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
0,00	0,00

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ZAPATAS.

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)
54,54	-2,02	0,00	-8,88	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,09	0,01	0,01	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,68	13,52

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,59	-7,99	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-2,25	-2,25	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + cortante maximo

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.)
6,41	0,40	0,00	1,40	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
2,76	7,94

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
1,85	3,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
1,54	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave
Estructura : Pórticos hastiales

ZAPATAS.

Nudo : 3

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.)
1,20	0,90	1,00	0,29	0,28	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

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.)
40,99	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,04	0,04	0,04	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-1,95	-1,95	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-1,19	-1,19	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :5

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.)
29,95	-1,19	0,00	-5,98	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
------------	------------	------------	------------

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ZAPATAS.

0,06 0,00 0,00 0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,00	12,63

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
2,37	-3,41	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-0,32	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)
38,88	-1,19	0,00	-5,98	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,01	0,01	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,90	16,40

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
1,22	-4,57	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-1,02	-1,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

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.)
29,95	-1,19	0,00	-5,98	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

Proyecto : Nave
Estructura : Pórticos hastiales

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,00	12,63

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
2,37	-3,41	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,32	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

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.)
23,88	0,00	0,00	0,01	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,26	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,16	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 4

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.)
1,20	0,90	1,00	0,29	0,28	0,00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ZAPATAS.

1,20 0,13

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.)
48,56	0,38	0,00	1,31	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,05	0,05	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
22,29	63,30

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-3,56	-2,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-1,78	-1,78	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :5

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.)
23,82	-1,62	0,00	-7,51	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
1,90	7,37

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
3,33	-3,70	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Proyecto : Nave
Estructura : Pórticos hastiales

ZAPATAS.

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)
38,52	-1,33	0,00	-6,55	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,07	0,01	0,01	0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,53	14,44

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
1,54	-4,80	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-0,99	-0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

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.)
23,82	-1,62	0,00	-7,51	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
1,90	7,37

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
3,33	-3,70	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ZAPATAS.

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

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.)
6,48	-0,40	0,00	-1,37	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
2,83	8,13

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
3,19	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
1,53	1,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 5

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
3,00	2,10	0,60	0,39	0,37	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,15

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.)
107,32	-2,89	0,00	-7,43	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ZAPATAS.

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,01	0,01	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
21,66	18,59

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-2,58	-11,56	0,09	-2,18	-10,77	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-4,46	-4,46	0,02	-3,98	-3,98	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

COMBINACION :5

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.)
95,46	-18,64	0,00	-73,93	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
1,94	2,56

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
37,60	-51,49	0,41	35,38	-49,34	0,04

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-1,25	-1,25	0,01	-1,12	-1,12	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
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.)
87,42	-20,36	0,00	-36,24	0,00

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ZAPATAS.

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
3,62	2,15

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
23,30	-20,49	0,16	22,20	-19,63	0,02	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,89	0,89	0,00	0,79	0,79	0,00	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.)
104,56	-20,76	0,00	-79,39	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
1,98	2,52

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
36,81	-57,17	0,45	35,36	-54,56	0,04	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-3,79	-3,79	0,02	-3,38	-3,38	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

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.)
95,46	-18,64	0,00	-73,93	0,00

Proyecto : Nave

Estructura : Pórticos hastiales

ZAPATAS.

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,94	2,56

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
37,60	-51,49	0,41	35,38	-49,34	0,04	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-1,25	-1,25	0,01	-1,12	-1,12	0,00	0,00	0,00	

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa**Estructura : Pórticos tipo****Datos Generales**

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	7
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	35,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	20,00 m
	Pendiente del faldón	0,20 %
	Altura de paredes	6,00 m
	Altura de cumbrera	8,00 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	806 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)	0,51 kN/m ²
	Viento. Mayor presión	0,17 kN/m ²
	Viento.Mayor succión	-0,94 kN/m ²
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa
Estructura : Pórticos tipo

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
7	Sobrecarga uso	Areas de Almacenamiento

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

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	6,00	0,00	Nudo libre
4	10,00	8,00	0,00	Nudo libre
5	20,00	6,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	7,12	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	18,23	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	14,03	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	10,48	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	260	Material menú
2	I HEA	260	Material menú
3	IPE	360	Material menú
4	IPE	360	Material menú

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa**Estructura : Pórticos tipo**

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	0,702	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,702	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,588	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,588	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,771	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,771	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	5,179	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	2,446	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	3,152	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	4,880	258,7	0,00	1,60
4	4	Uniforme	Generales	1,367	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2,899	-78,69	0,00	1,60
5	1	Uniforme	Generales	5,179	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	2,446	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,966	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,695	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	5,754	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	5,754	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	5,222	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	5,210	-78,69	0,00	0,00
7	1	Puntual	Generales	-57,400	360	1,70	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa
Estructura : Pórticos tipo

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS						
COMBINACION	1	2	3	4	5	6	7
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	

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ² .)	:	25
HORMIGON	:	Coefficiente de minoración γ_c	:	1,5
ACERO PLACA	:	Calidad	:	Acero S-275
ACERO ANCLAJE	:	Calidad	:	Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	:	Calidad	:	Acero B-500-S
ACERO	:	Coefficiente de minoración γ_s	:	1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²)	:	0,2
TERRENO	:	Coefficiente de rozamiento zapata terreno	:	0,5
ACCIONES	:	Coefficiente de mayoración γ_f	:	1,5
VUELCO	:	Coefficiente de seguridad	:	1,5
DESLIZAMIENTO	:	Coefficiente de seguridad	:	1,5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³)	:	12
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³ .)	:	70
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.)	:	1,7
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.)	:	2,2

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
3	2,2	0,8	0		0	0	1
3	2,2	0,8	0		0	0	2

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa**Estructura : Pórticos tipo****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad.)****Nudo : 1**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		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
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		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
<i>Cálculo</i>	1	-5,27	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	2	-14,09	-0,22	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Integridad</i>		-6,04	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		-6,04	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	3	-16,39	-0,26	0,00	0,00	0,00	-0,60
<i>Integridad</i>		-7,64	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Confort</i>		-7,64	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	4	18,54	0,06	0,00	0,00	0,00	0,19

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.			(mm , 100 x rad.)				
<i>Integridad</i>		15,93	0,12	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		15,93	0,12	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	5	30,20	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,62
<i>Integridad</i>		23,57	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		23,57	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	6	11,76	0,16	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Integridad</i>		11,33	0,17	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		11,33	0,17	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	7	-2,20	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Integridad</i>		1,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		1,92	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	8	5,06	-0,22	0,00	0,00	0,00	-0,86
<i>Integridad</i>		6,51	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Confort</i>		6,51	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	9	-6,47	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		-0,84	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		-0,84	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	10	12,86	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		12,11	0,08	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		12,11	0,08	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	11	24,73	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,83
<i>Integridad</i>		19,75	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Confort</i>		19,75	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,42
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	12	5,96	0,11	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Integridad</i>		7,51	0,13	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		7,51	0,13	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	13	20,70	0,07	0,00	0,00	0,00	0,26

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		15,93	0,12	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		15,93	0,12	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	14	32,27	-0,22	0,00	0,00	0,00	-0,55
<i>Integridad</i>		23,57	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		23,57	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Cálculo</i>	15	13,97	0,18	0,00	0,00	0,00	0,44
<i>Integridad</i>		11,33	0,17	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		11,33	0,17	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14

Nudo : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-27,31	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-74,92	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-30,83	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-30,83	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-87,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-39,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-39,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	12,48	30,41	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Integridad</i>		8,38	38,54	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		8,38	38,54	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	33,30	-16,25	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		22,10	7,41	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Confort</i>		22,10	7,41	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	-0,05	59,64	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-0,03	58,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,03	58,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	7,65	-51,69	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		5,03	-15,87	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		5,03	-15,87	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	20,22	-80,88	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Integridad</i>		13,26	-34,55	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Confort</i>		13,26	-34,55	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	-0,03	-32,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,02	-3,69	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,02	-3,69	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	12,57	1,42	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Integridad</i>		8,38	19,04	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		8,38	19,04	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	33,49	-46,06	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		22,10	-12,09	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Confort</i>		22,10	-12,09	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	-0,05	31,38	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,03	39,35	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,03	39,35	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	12,44	41,23	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Integridad</i>		8,38	38,54	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		8,38	38,54	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	33,22	-5,13	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		22,10	7,41	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Confort</i>		22,10	7,41	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	15	-0,05	70,19	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>	-0,03	58,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>	-0,03	58,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>	0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	5,27	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	2	14,09	-0,22	0,00	0,00	0,00	0,51
<i>Integridad</i>		6,04	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Confort</i>		6,04	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	3	16,39	-0,26	0,00	0,00	0,00	0,60
<i>Integridad</i>		7,64	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Confort</i>		7,64	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	4	6,41	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		0,83	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		0,83	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	5	36,36	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Integridad</i>		20,62	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Confort</i>		20,62	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	6	-11,87	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Integridad</i>		-11,40	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		-11,40	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	7	17,47	-0,21	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Integridad</i>		8,13	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Confort</i>		8,13	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	8	35,32	-0,40	0,00	0,00	0,00	0,22

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		20,01	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		20,01	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	9	6,41	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		0,79	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Confort</i>		0,79	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	10	12,27	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Integridad</i>		4,64	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		4,64	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	11	42,18	-0,40	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		24,44	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Confort</i>		24,44	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	12	-6,06	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		-7,58	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		-7,58	0,13	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	13	4,18	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Integridad</i>		0,83	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		0,83	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	14	34,13	-0,20	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Integridad</i>		20,62	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Confort</i>		20,62	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Cálculo</i>	15	-14,07	0,18	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Integridad</i>		-11,40	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		-11,40	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

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), corresponde 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 dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

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

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	-6,04	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,21

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	-7,64	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	15,93	0,12	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	23,57	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	11,33	0,17	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	-6,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-20,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-30,83	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-39,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	8,38	38,54	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	22,10	7,41	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	-0,03	58,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	-6,11	-3,99	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	3,93	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	6,04	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	7,64	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,83	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,29

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa**Estructura : Pórticos tipo**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS			(mm , 100 x rad.)				
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	20,62	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	-11,40	0,17	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	-5,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

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	-25,303	13,185	0,000	0,000	0,000	-32,793
	3	-19,618	13,180	0,000	0,000	0,000	-46,299
2	1	-58,743	35,813	0,000	0,000	0,000	-88,806
	3	-53,059	35,799	0,000	0,000	0,000	-126,023
3	1	-67,584	41,828	0,000	0,000	0,000	-103,637
	3	-61,900	41,811	0,000	0,000	0,000	-147,272
4	1	31,796	-52,767	0,000	0,000	0,000	104,834
	3	37,337	-6,138	0,000	0,000	0,000	71,886
5	1	-26,523	-37,364	0,000	0,000	0,000	88,240
	3	-21,074	9,276	0,000	0,000	0,000	-3,976
6	1	52,975	-1,798	0,000	0,000	0,000	43,832
	3	58,759	-53,575	0,000	0,000	0,000	122,292
7	1	-33,511	2,002	0,000	0,000	0,000	-20,671
	3	-27,815	29,966	0,000	0,000	0,000	-75,231
8	1	-68,530	11,353	0,000	0,000	0,000	-30,512
	3	-62,867	39,323	0,000	0,000	0,000	-121,511
9	1	-20,698	32,374	0,000	0,000	0,000	-57,107
	3	-15,047	1,297	0,000	0,000	0,000	-43,906
10	1	10,535	-38,642	0,000	0,000	0,000	69,652
	3	16,120	7,982	0,000	0,000	0,000	22,328
11	1	-47,795	-23,189	0,000	0,000	0,000	53,225
	3	-42,302	23,444	0,000	0,000	0,000	-53,992
12	1	31,763	12,222	0,000	0,000	0,000	8,717
	3	37,499	-39,559	0,000	0,000	0,000	73,295
13	1	42,141	-58,076	0,000	0,000	0,000	118,092
	3	45,350	-11,452	0,000	0,000	0,000	90,497
14	1	-16,175	-42,685	0,000	0,000	0,000	101,422
	3	-13,057	3,944	0,000	0,000	0,000	14,800
15	1	63,302	-7,070	0,000	0,000	0,000	57,071
	3	66,788	-58,850	0,000	0,000	0,000	140,699

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-25,303	-13,185	0,000	0,000	0,000	32,793
	5	-19,618	-13,180	0,000	0,000	0,000	46,299

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.								(kN y mkN)
2	2	-58,743	-35,813	0,000	0,000	0,000	88,806	
	5	-53,059	-35,799	0,000	0,000	0,000	126,023	
3	2	-67,584	-41,828	0,000	0,000	0,000	103,637	
	5	-61,900	-41,811	0,000	0,000	0,000	147,272	
4	2	3,840	-9,470	0,000	0,000	0,000	15,748	
	5	9,501	12,551	0,000	0,000	0,000	-24,992	
5	2	-12,743	-39,457	0,000	0,000	0,000	112,237	
	5	-7,192	-17,409	0,000	0,000	0,000	58,363	
6	2	52,890	1,833	0,000	0,000	0,000	-44,028	
	5	58,675	53,610	0,000	0,000	0,000	-122,307	
7	2	-50,121	-39,539	0,000	0,000	0,000	93,779	
	5	-44,476	-26,314	0,000	0,000	0,000	103,774	
8	2	-59,977	-57,730	0,000	0,000	0,000	151,927	
	5	-54,372	-44,488	0,000	0,000	0,000	154,725	
9	2	-20,749	-32,353	0,000	0,000	0,000	56,987	
	5	-15,098	-1,275	0,000	0,000	0,000	43,895	
10	2	-17,328	-23,709	0,000	0,000	0,000	51,375	
	5	-11,689	-1,684	0,000	0,000	0,000	24,803	
11	2	-33,811	-53,856	0,000	0,000	0,000	148,140	
	5	-28,282	-31,802	0,000	0,000	0,000	108,838	
12	2	31,678	-12,187	0,000	0,000	0,000	-8,914	
	5	37,415	39,594	0,000	0,000	0,000	-73,311	
13	2	14,152	-4,109	0,000	0,000	0,000	2,304	
	5	17,505	17,907	0,000	0,000	0,000	-43,699	
14	2	-2,469	-34,026	0,000	0,000	0,000	98,665	
	5	0,774	-11,993	0,000	0,000	0,000	39,396	
15	2	63,217	7,105	0,000	0,000	0,000	-57,266	
	5	66,704	58,886	0,000	0,000	0,000	-140,714	

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-16,711	-16,713	0,000	0,000	0,000	46,299
	4	-12,913	2,546	0,000	0,000	0,000	25,935
2	3	-45,064	-45,454	0,000	0,000	0,000	126,023
	4	-35,028	6,736	0,000	0,000	0,000	71,403
3	3	-52,530	-53,107	0,000	0,000	0,000	147,272
	4	-40,896	7,810	0,000	0,000	0,000	83,697

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.							(kN y mkN)	
4	3	13,558	35,326	0,000	0,000	0,000	-71,886	
	4	17,284	-5,366	0,000	0,000	0,000	-30,534	
5	3	-13,293	-18,800	0,000	0,000	0,000	3,976	
	4	-9,498	15,232	0,000	0,000	0,000	14,216	
6	3	64,427	46,605	0,000	0,000	0,000	-122,292	
	4	67,915	-14,054	0,000	0,000	0,000	-43,697	
7	3	-34,720	-21,591	0,000	0,000	0,000	75,231	
	4	-22,685	3,328	0,000	0,000	0,000	48,100	
8	3	-50,497	-54,301	0,000	0,000	0,000	121,511	
	4	-38,893	15,474	0,000	0,000	0,000	76,474	
9	3	-4,159	-14,519	0,000	0,000	0,000	43,906	
	4	7,961	-1,594	0,000	0,000	0,000	38,257	
10	3	-4,626	17,383	0,000	0,000	0,000	-22,328	
	4	3,378	-2,516	0,000	0,000	0,000	-3,127	
11	3	-31,269	-36,896	0,000	0,000	0,000	53,992	
	4	-23,512	17,947	0,000	0,000	0,000	42,631	
12	3	46,264	28,823	0,000	0,000	0,000	-73,295	
	4	54,146	-11,054	0,000	0,000	0,000	-17,311	
13	3	20,442	42,070	0,000	0,000	0,000	-90,497	
	4	22,523	-6,461	0,000	0,000	0,000	-40,726	
14	3	-6,487	-11,999	0,000	0,000	0,000	-14,800	
	4	-4,219	14,186	0,000	0,000	0,000	3,648	
15	3	71,304	53,289	0,000	0,000	0,000	-140,699	
	4	73,104	-15,205	0,000	0,000	0,000	-53,511	

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-12,913	-2,546	0,000	0,000	0,000	-25,935
	5	-16,711	16,713	0,000	0,000	0,000	-46,299
2	4	-35,028	-6,736	0,000	0,000	0,000	-71,403
	5	-45,064	45,454	0,000	0,000	0,000	-126,023
3	4	-40,896	-7,810	0,000	0,000	0,000	-83,697
	5	-52,530	53,107	0,000	0,000	0,000	-147,272
4	4	18,007	1,804	0,000	0,000	0,000	30,534
	5	14,184	-6,828	0,000	0,000	0,000	24,992
5	4	-14,592	10,454	0,000	0,000	0,000	-14,216
	5	-18,453	3,780	0,000	0,000	0,000	-58,363

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa**Estructura : Pórticos tipo**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.							(kN y mkN)
6	4	67,934	13,960	0,000	0,000	0,000	43,697
	5	64,445	-46,514	0,000	0,000	0,000	122,307
7	4	-22,277	-5,425	0,000	0,000	0,000	-48,100
	5	-34,213	38,729	0,000	0,000	0,000	-103,774
8	4	-41,858	-0,005	0,000	0,000	0,000	-76,474
	5	-53,658	45,347	0,000	0,000	0,000	-154,725
9	4	7,972	1,538	0,000	0,000	0,000	-38,257
	5	-4,148	14,573	0,000	0,000	0,000	-43,895
10	4	4,086	-1,022	0,000	0,000	0,000	3,127
	5	-3,922	11,139	0,000	0,000	0,000	-24,803
11	4	-28,537	7,784	0,000	0,000	0,000	-42,631
	5	-36,479	21,922	0,000	0,000	0,000	-108,838
12	4	54,165	10,961	0,000	0,000	0,000	17,311
	5	46,282	-28,732	0,000	0,000	0,000	73,311
13	4	23,252	2,890	0,000	0,000	0,000	40,726
	5	21,039	-13,581	0,000	0,000	0,000	43,699
14	4	-9,339	11,481	0,000	0,000	0,000	-3,648
	5	-11,627	-3,040	0,000	0,000	0,000	-39,396
15	4	73,123	15,111	0,000	0,000	0,000	53,511
	5	71,322	-53,199	0,000	0,000	0,000	140,714

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS

(kN y mkN)

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-18,751	9,745	0,000	0,000	0,000	-24,282
	3	-14,541	9,745	0,000	0,000	0,000	-34,188
2	1	-22,344	14,975	0,000	0,000	0,000	-37,314
	3	-22,344	14,975	0,000	0,000	0,000	-52,536
3	1	-28,259	18,939	0,000	0,000	0,000	-47,191
	3	-28,259	18,939	0,000	0,000	0,000	-66,443
4	1	37,974	-44,001	0,000	0,000	0,000	91,890
	3	37,974	-12,927	0,000	0,000	0,000	78,892
5	1	-0,940	-33,617	0,000	0,000	0,000	80,443
	3	-0,940	-2,543	0,000	0,000	0,000	28,036
6	1	52,188	-10,183	0,000	0,000	0,000	51,449
	3	52,188	-44,707	0,000	0,000	0,000	113,219
7	1	-0,507	54,738	0,000	0,000	0,000	-75,665
	3	-0,507	-2,662	0,000	0,000	0,000	-5,943

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-18,751	-9,745	0,000	0,000	0,000	24,282
	5	-14,541	-9,745	0,000	0,000	0,000	34,188
2	2	-22,344	-14,975	0,000	0,000	0,000	37,314
	5	-22,344	-14,975	0,000	0,000	0,000	52,536
3	2	-28,259	-18,939	0,000	0,000	0,000	47,191
	5	-28,259	-18,939	0,000	0,000	0,000	66,443
4	2	19,421	2,442	0,000	0,000	0,000	-11,214
	5	19,421	17,118	0,000	0,000	0,000	-47,467
5	2	8,230	-17,455	0,000	0,000	0,000	52,721
	5	8,230	-2,779	0,000	0,000	0,000	7,982
6	2	52,132	10,207	0,000	0,000	0,000	-51,582
	5	52,132	44,731	0,000	0,000	0,000	-113,231
7	2	0,507	2,662	0,000	0,000	0,000	-11,782
	5	0,507	2,662	0,000	0,000	0,000	-4,190

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
-----------	------	------	------------	------------	--------	-----------	-----------

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS					(kN y mkN)		
1	3	-12,408	-12,347	0,000	0,000	0,000	34,188
	4	-9,556	1,911	0,000	0,000	0,000	19,024
2	3	-19,066	-18,973	0,000	0,000	0,000	52,536
	4	-14,684	2,937	0,000	0,000	0,000	29,234
3	3	-24,113	-23,996	0,000	0,000	0,000	66,443
	4	-18,571	3,714	0,000	0,000	0,000	36,972
4	3	20,123	34,701	0,000	0,000	0,000	-78,892
	4	20,123	-5,251	0,000	0,000	0,000	-37,710
5	3	2,309	-1,421	0,000	0,000	0,000	-28,036
	4	2,309	8,430	0,000	0,000	0,000	-7,706
6	3	54,074	42,407	0,000	0,000	0,000	-113,219
	4	54,074	-10,847	0,000	0,000	0,000	-47,705
7	3	2,511	-1,019	0,000	0,000	0,000	5,943
	4	2,511	-1,019	0,000	0,000	0,000	4,448

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-9,556	-1,911	0,000	0,000	0,000	-19,024
	5	-12,408	12,347	0,000	0,000	0,000	-34,188
2	4	-14,684	-2,937	0,000	0,000	0,000	-29,234
	5	-19,066	18,973	0,000	0,000	0,000	-52,536
3	4	-18,571	-3,714	0,000	0,000	0,000	-36,972
	5	-24,113	23,996	0,000	0,000	0,000	-66,443
4	4	20,595	2,893	0,000	0,000	0,000	37,710
	5	20,595	-15,687	0,000	0,000	0,000	47,467
5	4	-1,111	8,670	0,000	0,000	0,000	7,706
	5	-1,111	-8,616	0,000	0,000	0,000	-7,982
6	4	54,086	10,785	0,000	0,000	0,000	47,705
	5	54,086	-42,347	0,000	0,000	0,000	113,231
7	4	2,710	0,025	0,000	0,000	0,000	-4,448
	5	2,710	0,025	0,000	0,000	0,000	4,190

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa**Estructura : Pórticos tipo****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mKn)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	13,162	25,314	0,000	0,000	0,000	-32,793
2	35,670	58,830	0,000	0,000	0,000	-88,806
3	41,635	67,703	0,000	0,000	0,000	-103,637
4	-52,865	-31,633	0,000	0,000	0,000	104,834
5	-37,229	26,711	0,000	0,000	0,000	88,240
6	-1,899	-52,971	0,000	0,000	0,000	43,832
7	1,988	33,512	0,000	0,000	0,000	-20,671
8	11,406	68,522	0,000	0,000	0,000	-30,512
9	32,352	20,733	0,000	0,000	0,000	-57,107
10	-38,664	-10,452	0,000	0,000	0,000	69,652
11	-22,992	47,890	0,000	0,000	0,000	53,225
12	12,191	-31,775	0,000	0,000	0,000	8,717
13	-58,220	-41,942	0,000	0,000	0,000	118,092
14	-42,597	16,405	0,000	0,000	0,000	101,422
15	-7,213	-63,286	0,000	0,000	0,000	57,071

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-13,162	25,314	0,000	0,000	0,000	32,793
2	-35,670	58,830	0,000	0,000	0,000	88,806
3	-41,635	67,703	0,000	0,000	0,000	103,637
4	-9,474	-3,830	0,000	0,000	0,000	15,748
5	-39,379	12,983	0,000	0,000	0,000	112,237
6	1,935	-52,887	0,000	0,000	0,000	-44,028
7	-39,390	50,238	0,000	0,000	0,000	93,779
8	-57,369	60,322	0,000	0,000	0,000	151,927
9	-32,330	20,784	0,000	0,000	0,000	56,987
10	-23,674	17,377	0,000	0,000	0,000	51,375
11	-53,615	34,192	0,000	0,000	0,000	148,140
12	-12,155	-31,690	0,000	0,000	0,000	-8,914
13	-4,119	-14,149	0,000	0,000	0,000	2,304
14	-34,012	2,663	0,000	0,000	0,000	98,665
15	7,249	-63,201	0,000	0,000	0,000	-57,266

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa**Estructura : Pórticos tipo****REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS****(kN y mK)****Nudo : 1**

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	9,745	18,751	0,000	0,000	0,000	-24,282
2	14,975	22,344	0,000	0,000	0,000	-37,314
3	18,939	28,259	0,000	0,000	0,000	-47,191
4	-44,001	-37,974	0,000	0,000	0,000	91,890
5	-33,617	0,940	0,000	0,000	0,000	80,443
6	-10,183	-52,188	0,000	0,000	0,000	51,449
7	54,738	0,507	0,000	0,000	0,000	-75,665

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-9,745	18,751	0,000	0,000	0,000	24,282
2	-14,975	22,344	0,000	0,000	0,000	37,314
3	-18,939	28,259	0,000	0,000	0,000	47,191
4	2,442	-19,421	0,000	0,000	0,000	-11,214
5	-17,455	-8,230	0,000	0,000	0,000	52,721
6	10,207	-52,132	0,000	0,000	0,000	-51,582
7	2,662	-0,507	0,000	0,000	0,000	-11,782

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente 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 axial 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 1 y 2, respecto al eje y-y.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axial 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.

Coefficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ 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

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}$ 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:

$k_\phi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\phi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\phi = 0,70$ 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:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_A)^{0,5}$$

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)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \cdot f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \cdot (W_y \cdot f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \cdot f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A^* \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

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.

$$M_{cr} = c_1 \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{1/2} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{1/2}$$

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

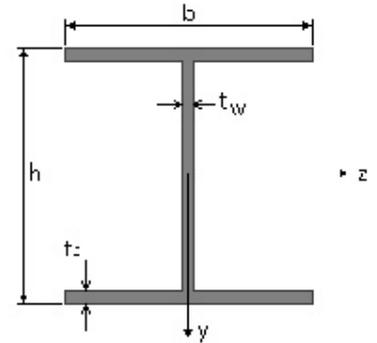
Estructura : Pórticos tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 260

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}
86,8	836	282	920	422,5

I _z	I _y	I _{tor}
10455	3668	47,8

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm

b = 260 h = 250
t_w = 7,5 t_f = 12,5

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{adimensional}}$	Φ	X
z-z	7,12 = 1,19 x 6,00	64,91	86,81	0,75	0,87	0,756
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	92,3	86,81	1,06	1,28	0,504

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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$ 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.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$

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)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 61,9 \times 10^3 / (8680 \times 275 / 1,05) + 147,27 \times 10^6 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} = 0,638$ (167 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) $\lambda_{\text{adim,y}}(3) = 1,06$; $\lambda_y(3) = 92$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 8680 \times 275 / 1,05 = 227333$ N; $N_{Ed} = -61900$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,413$; $k_{yy} = 0,721$

$i(\text{Comb.:3}) = 67584,18 / (0,504 \times 8680 \times 275 / 1,05) + 0,413 \times 147272128 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} = 0,311$ (82 N/mm²)

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

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) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 0,92$; $\lambda_z(3) = 80$; $\beta_z(3) = 1,45$; $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 41,88$

$N_{\text{Rk}} = 8680 \times 275 / 1,05 = 227333 \text{ N}$; $N_{\text{Ed}} = -61900 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,433$; $k_{zz} = 0,688$

$i(\text{Comb.:3}) = 67584,18 / (0,65 \times 8680 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 147272128 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} = 0,466 \text{ (122 N/mm}^2\text{)}$

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 : $V_{y,\text{Ed}} = 58850,49 \text{ N}$ Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2873,75 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{\text{pl,y,Rd}} = 2873,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 434542 \text{ N}$ Ec.8

$i(15) = 58850 / 434542 = 0,135$ 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 : 64 %

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

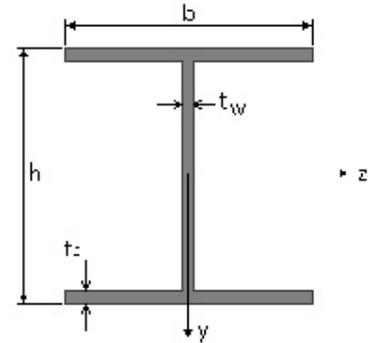
Estructura : Pórticos tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 260

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}
86,8	836	282	920	422,5

I _z	I _y	I _{tor}
10455	3668	47,8

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm

b = 260 h = 250
t_w = 7,5 t_f = 12,5

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{adimensional}}$	Φ	X
z-z	18,23 = 3,04 x 6,00	166,14	86,81	1,91	2,62	0,226
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	92,3	86,81	1,06	1,28	0,504

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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$ 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.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$

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)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:8}) = 54,37 \times 10^3 / (8680 \times 275 / 1,05) + 154,72 \times 10^6 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} = 0,666 \quad (174 \text{ N/mm}^2)$$

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) $\lambda_{\text{adim,y}}(8) = 1,06$; $\lambda_y(8) = 92$; $\beta_y(8) = 1,00$

$$N_{Rk} = 8680 \times 275 / 1,05 = 227333 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -54372 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,412; \quad k_{yy} = 0,715$$

$$i(\text{Comb.:8}) = 59976,98 / (0,504 \times 8680 \times 275 / 1,05) + 0,412 \times 154724960 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} = 0,317 \quad (83 \text{ N/mm}^2)$$

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

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) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(8) = 0,96$; $\lambda_z(8) = 83$; $\beta_z(8) = 1,51$; $\alpha_{\text{Crit}}(8) = 43,5$

$N_{\text{Rk}} = 8680 \times 275 / 1,05 = 227333 \text{ N}$; $N_{\text{Ed}} = -54372 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,429$; $k_{zz} = 0,687$

$i(\text{Comb.:}8) = 59976,98 / (0,62 \times 8680 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 154724960 / \{1 \times 920000 \times 275 / 1,05\} = 0,484 \text{ (127 N/mm}^2\text{)}$

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 : $V_{y,\text{Ed}} = 58885,55 \text{ N}$ Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 2873,75 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{\text{pl,y,Rd}} = 2873,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 434542 \text{ N}$ Ec.8

$i(15) = 58886 / 434542 = 0,136$ 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 : 67 %

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

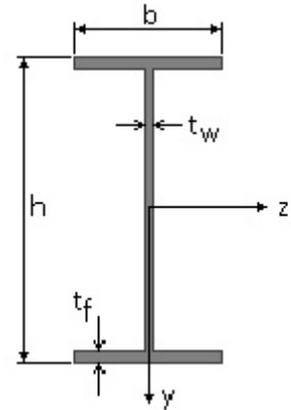
Estructura : Pórticos tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

$$b = 170 \quad h = 360$$

$$t_w = 8 \quad t_f = 12,7$$

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
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/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{adimensional}}$	Φ	X
z-z	14,03 = 1,38 x 10,20	93,8	86,81	1,08	1,18	0,609

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)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$ 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.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$

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)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 52,53 \times 10^3 / (7270 \times 275 / 1,05) + 147,27 \times 10^6 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,579 \quad (152 \text{ N/mm}^2)$$

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) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 0,95$; $\lambda_z(3) = 83$; $\beta_z(3) = 1,21$; $\alpha_{\text{Crít}}(3) = 41,88$

$$N_{Rk} = 7270 \times 275 / 1,05 = 190405 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -40896 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 1,000; \quad k_{zz} = 1,021$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 52530,25 / (0,7 \times 7270 \times 275 / 1,05) + 1,02 \times 147272128 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,602 \quad (158 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

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 : $V_{y,Ed} = 54301,44 \text{ N}$ Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 3510,8 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3510,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 530871 \text{ N}$ Ec.8

$i(8) = 54301 / 530871 = 0,102$ 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 : 61 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 31 %

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

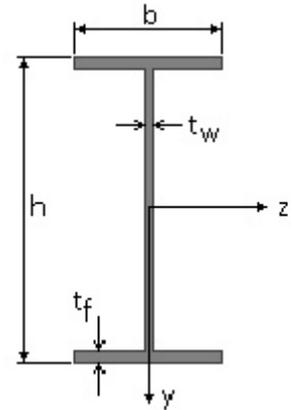
Estructura : Pórticos tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

$$b = 170 \quad h = 360$$

$$t_w = 8 \quad t_f = 12,7$$

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
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/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{adimensional}}$	Φ	X
z-z	10,48 = 1,03 x 10,20	70,06	86,81	0,81	0,89	0,792

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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$ 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.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{\text{eff}}$

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)

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:8}) = 53,66 \times 10^3 / (7270 \times 275 / 1,05) + 154,72 \times 10^6 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,607 \quad (159 \text{ N/mm}^2)$$

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) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(8) = 0,93$; $\lambda_z(8) = 80$; $\beta_z(8) = 1,17$; $\alpha_{\text{Crít}}(8) = 43,5$

$$N_{Rk} = 7270 \times 275 / 1,05 = 190405 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -53658 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 1,000; \quad k_{zz} = 1,020$$

$$i(\text{Comb.:8}) = 53657,6 / (0,72 \times 7270 \times 275 / 1,05) + 1,02 \times 154724960 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,630 \quad (165 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

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 : $V_{y,Ed} = 53199,13 \text{ N}$ Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 3510,8 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3510,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 530871 \text{ N}$ Ec.8

$i(15) = 53199 / 530871 = 0,1$ Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): $10,6 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 33,9 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $3,4 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 33,9 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 64 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 31 %

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	470 x 520 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 520 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(13) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 5,7 + x(.5 \times 0,52 - 0,05))) / (52 \times 0,47 (0.875 \times 52 - 5)) = 4,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 23661 / 3^2) = 157,7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 75,54 kN
Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0,69
Long. anclaje EC-3 = 291 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(13) = 38,1 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(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	470 x 520 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 520 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

$$\sigma_{\text{hormigón}}(8) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 5,72 + x(.5 \times 0,52 - 0,05))) / (52 \times 0,47 (0.875 \times 52 - 5)) = 6,7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(8) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 31615 / 3^2) = 210,7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

PLACAS DE ANCLAJE

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (11) = 87,33 kN

Índice tracción rosca del anclaje (11) = 0,80

Long. anclaje EC-3 = 336 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}$ (11) = 44 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

$$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{m\acute{a}x} / (\text{Espesor placa})^2$$

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

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.)
3,00	2,20	0,80	0,39	0,37	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
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

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
173,73	28,68	0,00	94,42	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,05	0,05	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,76	3,03

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-76,88	36,33	0,33	-59,27	30,65	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-13,57	-13,57	0,04	-5,67	-5,67	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.)
107,50	-34,26	0,00	-95,01	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

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,70	1,57

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
53,84	-57,81	0,25	38,02	-48,08	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
5,57	5,57	0,00	2,33	2,33	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.)
174,67	-4,93	0,00	-12,91	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
20,29	17,71

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-12,61	-28,22	0,12	-8,19	-20,58	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-13,76	-13,76	0,04	-5,75	-5,75	0,00	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.)
107,50	-34,26	0,00	-95,01	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

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,70	1,57

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
53,84	-57,81	0,25	38,02	-48,08	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
5,57	5,57	0,00	2,33	2,33	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.)
3,00	2,20	0,80	0,39	0,37	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
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.)
173,73	-28,68	0,00	-94,42	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
2,76	3,03

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
36,33	-76,88	0,33	30,65	-59,27	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-13,57	-13,57	0,04	-5,67	-5,67	0,00	0,00	0,00	

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

ZAPATAS.

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.)
165,50	-46,14	0,00	-161,11	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	1,79

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
53,94	-136,94	0,58	38,02	-111,85	0,06	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-11,18	-11,18	0,03	-4,67	-4,67	0,00	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.)
165,50	-46,14	0,00	-161,11	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	1,79

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
53,94	-136,94	0,58	38,02	-111,85	0,06	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

ZAPATAS.

-11,18	-11,18	0,03	-4,67	-4,67	0,00	0,00	0,00
--------	--------	------	-------	-------	------	------	------

Proyecto : Entramado hastial de nave doble con puente grúa

Estructura : Pórticos tipo

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,506 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,173 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,935 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 °
SEPARACION CORREAS : 1,5 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 806

$$\text{Tension } \gamma_4 = 4651615,32 / 39400 + 0 / 8600 = 118,06 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{indice} = \gamma_4 / \gamma_{275} / 1,05 = 0,45$$

γ_4 Corresponde a : Permanente + 'Viento succión'

Donde 'Viento succión' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica $\gamma_2 = 14$ mm. Admisible = 16,67 mm.

γ_2 Corresponde a : Permanente + 'Nieve' + Viento

Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente $\gamma_2 = 7,15$ mm. Admisible = 16,67 mm.

γ_2 Corresponde a : Permanente + 'Nieve' + Viento

Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

ANEJO 7: INSTALACIONES DEL EDIFICIO

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

ÍNDICE DEL ANEJO

1. Introducción.....	3
2. Normativa.....	3
3. Elementos de la instalación.....	3
4. Dimensionamiento de las instalaciones	3
4.1 Canalones	3
4.2 Bajantes	4

1. Introducción

En este anejo lo que se pretende es calcular la red de saneamiento a realizar en la edificación, de tal forma que sea capaz de evacuar el agua procedente de la lluvia sin ningún problema.

Estará compuesta por canalones y bajantes, que serán los encargados de evacuar esta agua, y calcularemos el canalón necesario y la bajante necesaria a través del DB-HS5.

2. Normativa

La normativa a seguir viene establecida en el DB-HS5, como se ha indicado anteriormente en el apartado 1 introducción, y dentro de este documento tendremos que ir a la sección HS5 Evacuación de aguas y dentro de esta sección HS5 se tendrá el dimensionamiento de aguas pluviales, ya a partir de las indicaciones que se tiene en el dimensionamiento de aguas pluviales se podrá realizar el dimensionado de canalones y bajantes, y para ello se utilizará la tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100mm/h. y la tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100mm/h, la tabla 4.7 servirá para los canalones y la tabla 4.8 servirá para las bajantes.

3. Elementos de la instalación

Como se ha indicado los elementos de la instalación son:

- Canalón. Conducto que recibe y transporta el agua recogida de las lluvias hacia las bajantes, se colocan en el borde del alero con una cierta pendiente en dirección de la bajante.
- Bajante. Conducto situado en posición vertical que recoge el agua recogido de la lluvia por el canalón, para depositarlo en el lugar de vertido.

4. Dimensionamiento de las instalaciones

4.1 Canalones

Teniendo en cuenta que la cubierta será a dos aguas cada una de las dos aguas evacuará 350m², en la cual habrá 5 canalones de 7 metros cada uno, por lo que cada canalón evacúa 70m².

Se tiene que tener en cuenta la intensidad pluviométrica de la zona en la que se encuentra la nave, y será en la zona A en la isoyeta 30, por lo tanto la intensidad pluviométrica será de 90mm/h, por lo tanto ya se puede calcular el factor de corrección.

$$f=i/100 \quad f=90/100=0,9$$

Por lo tanto, la superficie a evacuar será:

$$70 \times 0,9= 63\text{m}^2$$

Siendo la pendiente del 2%, y la máxima superficie de cubierta en proyección horizontal de 63m², el diámetro nominal del canalón será de 100mm.

4.2 Bajantes

Se colocarán dos bajantes una a cada lado de la nave, por lo tanto, la superficie a evacuar por cada bajante será de 350m², a la cual hay que aplicar el factor de corrección de 0,9, calculado anteriormente.

La superficie en proyección horizontal servida será de:

$$350 \times 0,9= 315\text{m}^2$$

Teniendo en cuenta que la superficie en proyección horizontal servida es de 315m² el diámetro nominal de la bajante será de 90mm.

ANEJO 8: NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en ingeniería agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO

1. Introducción.....	3
2. Materias primas.....	3
2.1 Fertilizantes.....	3
2.2. Semillas.....	3
2.3. Fitosanitarios.....	4
2.4 Gasóleo agrícola.....	5
2.5 Otros productos.....	5
3. Maquinaria.....	5
4. Mano de obra.....	5
5. Construcción.....	6

1. Introducción

En este Anejo se van a indicar las instrucciones a seguir por el promotor de la explotación, las cuales han de aplicarse durante la etapa de explotación del proyecto.

Estas instrucciones a establecer es necesario cumplirlas para que así sea posible alcanzar los objetivos establecidos en el proyecto, siendo el promotor el responsable de que se cumplan estas instrucciones, de tal forma que si no se cumplen la responsabilidad no caerá sobre el proyectista.

2. Materias primas

2.1 Fertilizantes

En los fertilizantes se seguirá Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.

Para la compra de fertilizantes se ha de acudir a empresas autorizadas, las cuales nos proporcionarán las fichas técnicas del producto en la cual vendrá especificado la composición la cual nos indicará el porcentaje de nitrógeno, fósforo y potasio, también tendrá que venir especificada la pureza.

El almacenamiento se realizará de forma que el fertilizante no pierda sus propiedades, por lo tanto, tendrá que guardarse en edificaciones para que así este en un lugar en el cuál no hay mucha humedad reduciéndose así las pérdidas por volatilización y cualquier tipo de contaminación.

El tipo de fertilizante, la dosis de aplicación está indicada ya en el Anejo de "Ingeniería del proceso productivo", de esta forma se hará lo indicado en este anejo.

Cuando se reciban los fertilizantes hay que revisarlas para así evitar posibles fraudes y en caso de detectar un posible fraude se acudirá al Servicio de Defensa Contra Fraudes, al cual se enviará una muestra, y en caso de que la muestra no se corresponda con lo indicado en la etiqueta de devolverán los fertilizantes a la empresa que se los suministro al agricultor.

2.2. Semillas

Las variedades de semilla a utilizar, y su dosis correspondiente para cada cultivo están ya indicadas en el anejo de “Ingeniería del proceso productivo”.

Las semillas a utilizar estarán envasadas y contendrán una etiqueta en la cual vendrá indicado tanto el nombre del producto, como la variedad correspondiente, el poder germinativo, la pureza, el peso de mil semillas, su fecha y número de registro.

La factura que realizará el vendedor para entregar al promotor de la explotación tendrá que contener todos los datos que hay en la etiqueta del envase.

Cuando se reciban las semillas hay que revisarlas para así evitar posibles fraudes y en caso de detectar un posible fraude se acudirá al Servicio de Defensa Contra Fraudes, al cual se enviará una muestra, y en caso de que la muestra no se corresponda con lo indicado en la etiqueta de devolverá las semillas a la empresa que se las suministro al agricultor.

2.3. Fitosanitarios

En el ámbito de los fitosanitarios estarán regulados por el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, en el cual se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de productos fitosanitarios, también se tendrá en cuenta el Real Decreto 1708/2011, de 18 de noviembre, que regula la inspección periódica de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

Los productos fitosanitarios a utilizar en la explotación hay que comprarles en lugares autorizados para la venta de estos productos, estos productos han de venir precintados y etiquetados, después de vaciar el envase procederemos a lavarle tres veces, para llevarlos así a un punto de recogida.

La etiqueta del producto tiene que contener su número de lote, la composición química, la pureza, la dosis recomendada, y los peligros que puede provocar tanto para el ser humano como para el medio ambiente.

En caso de fraude se acudirá contra el Servicio de Defensa Contra Fraudes, al cual se le enviará una muestra para analizarla, y en caso de que no coincida con la composición química de la etiqueta el producto se devolverá a la empresa que se lo ha suministrado al agricultor.

El almacenamiento de los productos se llevará a cabo en cuartos o armarios, los cuales tiene que tener una temperatura y una ventilación adecuada para así poder almacenar los productos a utilizar.

La persona que aplique y maneje estos productos tendrá que tener el carnet d nivel básico, a la hora de aplicar los productos también tendrá que tener en cuenta las condiciones climatológicas, como el viento y la temperatura, ya que

influirán en la eficacia del producto que se esté utilizando, después de la aplicación el pulverizador debe de ser lavado completamente para así evitar que contenga restos del producto utilizado previamente, que podrá ocasionar daños sobre el siguiente cultivo a tratar.

2.4 Gasóleo agrícola

En la nueva construcción a realizar no es necesario incluir el depósito de combustible, ya que el promotor cuenta con un depósito de combustible, el cual sigue lo establecido en el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre que aprueban la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 de instalaciones petrolíferas para uso propio.

2.5 Otros productos

Las materias primas las cuales no hemos tenido en cuenta, pero que se utilizarán en el proceso productivo de la explotación se utilizarán siguiendo la normativa vigente.

3. Maquinaria

El promotor dispone de la maquinaria suficiente para realizar las labores ya detalladas en el anejo “Ingeniería del proceso productivo”, y a continuación hablaremos de las labores de mantenimiento a realizar para poder realizar estas labores de forma adecuada.

Los mantenimientos a realizar en la maquinaria se realizarán de forma periódica por el personal de la explotación, siempre que puedan llevarlas a cabo, en caso de que no las puedan llevar a cabo en la propia explotación, se acudirá a talleres especializado para su reparación.

La maquinaria a utilizar en la explotación habrá que tenerla a resguardo siempre que sea posible para que no le afecten agentes climáticos.

La maquinaria a utilizar en la explotación debe seguir el Real Decreto 448/2020 del 10 de marzo sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola.

4. Mano de obra

El promotor será la persona encargada de realizar las labores de la explotación, por lo tanto, es el responsable de realizar las labores necesarias para un correcto funcionamiento de la explotación asegurando así la viabilidad de la explotación.

5. Construcción

El promotor tendrá que realizar un uso correcto de la nueva construcción de tal forma que cuando almacene el grano de la cosecha o el abono, no lo podrá amontonar a una altura mayor de 5 metros, la pintura de protección de pórticos y correas se aplicará cada 10 años, y la limpieza de canalones se realizará una vez al año.

ANEJO 9: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE DEL ANEJO

1. Introducción y objetivo.....	3
2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	3
2.1. Control de la documentación de los suministros.	3
2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.	4
2.3. Control de recepción mediante ensayos.	4
3. Control de ejecución de la obra.....	4
4. Control de obra terminada.....	5
5. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	5
6. Documentación del control de la obra	6
7. Certificado final de obra	7
8. Aceptación o rechazo de materiales	7

1. Introducción y objetivo

El plan de control de calidad a realizar se realizará en función del artículo 7 (Condiciones en la ejecución de las obras), del capítulo 2 presente en el Código Técnico de la Edificación (CTE),

El plan de control de calidad es necesario ya que de esta forma se puede garantizar que la construcción a realizar en este proyecto contendrá unas calidades mínimas.

Este plan de control de calidad estará formado por un control en recepción en obra de productos, equipos y sistemas, control de ejecución de la obra, control de la obra terminada.

2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de la recepción en obra de productos, equipos y sistemas necesaria para así saber que los materiales utilizados garantizan unas mínimas exigencias.

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, sistemas y equipos suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros, realizada de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme el artículo 7.2.3.

2.1. Control de la documentación de los suministros.

Los suministradores entregarán al constructor, quién los facilitará al director de ejecución de obra, los documentos de identificación del producto exigido por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

-Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directiva Europeas que afectan a los productos suministrados.

2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

-Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3.

-Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.3. Control de recepción mediante ensayos.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

3. Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar

para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostentan los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

4. Control de obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

5. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.

-La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.

-El certificado final de la obra de acuerdo co el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el libro de órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

6. Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

-El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

-El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

-La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

7. Certificado final de obra

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativamente y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

-Descripción de las modificaciones que, con la uniformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

-Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

8. Aceptación o rechazo de materiales

Los materiales que no cumplan las prestaciones necesarias, las cuales serán comprobadas por la dirección facultativa podrán ser rechazados, de tal forma que si no cumple las prestaciones indicadas el director de ejecución de obra podrá rechazar la unidad de obra entera.

En Palencia, julio de 2024

Fdo: Tomás Rebollo Nieto

ANEJO 10: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE DEL ANEJO

1. Objeto.....	3
2. Programación de las obras.....	3
3. Diagrama de Gantt	4

1. Objeto

El objetivo del presente anejo es establecer la programación de los trabajos a realizar en la construcción de la nave estableciendo el orden de cada uno de ellos y la duración requerida para su ejecución.

La programación y ejecución del control de las obras afecta a todos los agentes involucrados en ellas. Las obligaciones de los agentes involucrados se recogen en la Ley 38/1999 de Ordenaciones de la Edificación BOE nº 266 el 6 de noviembre de 1999, sus acciones se especifican en el pliego de condiciones técnicas presentes en el proyecto.

2. Programación de las obras

La programación de estas sirve para establecer el orden lógico que tienen as eguir para llevar a cabo correctamente la ejecución de las unidades obra previstas, para evitar que se ralentice la ejecución de las obras.

Las actividades a llevar acabo son:

1. Consecución de permisos y licencias.
2. Replanteo de las obras.
3. Acondicionamiento del terreno y excavaciones en zanjas.
4. Cimentaciones, saneamientos y toma de tierra.
5. Estructuras.
6. Cerramientos.
7. Cubierta.
8. Instalaciones.
9. Carpintería.
10. Verificación de la obra.
11. Recepción de la obra.

A continuación, se realizará una tabla en la que se indicará el tiempo que llevará a cabo cada actividad a realizar.

Tabla 1. Actividades y duración de cada una de ellas.

Actividad	Duración(días)
Consecución de permisos y licencias	30
Replanteo de las obras	5
Acondicionamiento del terreno y excavación en zanjas	5
Cimentaciones	4

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

ANEJO 11: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 ACTUACIONES PREVIAS				
1.1	XSE010	Ud	Estudio geotécnico del terreno compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 4 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.	
		2,000 Ud	Toma de una muestra de suelo en una calicata.	31,310 €
		1,000 Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	155,040 €
		2,000 Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	50,060 €
		8,000 m	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	12,260 €
		2,000 Ud	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.	3,170 €
		2,000 Ud	Preparación de muestra de suelo, según UNE 103100.	3,440 €
		1,000 Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE-EN ISO 17892-4.	30,750 €
		1,000 Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE-EN ISO 17892-12.	36,880 €
		1,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	4,600 €
		1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	9,190 €
		1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	30,750 €
		1,000 Ud	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	63,310 €
		1,000 Ud	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	178,100 €
		2,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	27,690 €
		1,000 Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	306,480 €
		5,601 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	55,210 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	1.453,750 €
		1,000 %	Costes indirectos	1.482,830 €
Precio total por Ud				1.497,66 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2.1	ADL005	m ²	Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	0,022 h		Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	45,760 €
	0,008 h		Peón ordinario construcción.	18,470 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	1,160 €
		1,000 %	Costes indirectos	1,180 €
			Precio total por m²	1,19 €
2.2	ADE002b	m ³	Excavación a cielo abierto, 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. 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, 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.	
	0,124 h		Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,540 €
	0,052 h		Peón ordinario construcción.	18,470 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	6,110 €
		1,000 %	Costes indirectos	6,230 €
			Precio total por m³	6,29 €
2.3	GTA020	m ³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las	

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto

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

Titulación de: Grado de ingeniería agrícola y del medio rural

excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

0,127 h	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.	47,890 €	6,08
2,000 %	Costes directos complementarios	6,080 €	0,12 €
	1,000 % Costes indirectos	6,200 €	0,06 €
	Precio total por m³		6,26 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 CIMENTACIÓN				
3.1	CSZ010	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	8,000 Ud		Separador homologado para cimentaciones.	0,150 €
	50,000 kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640 €
	0,200 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,530 €
	1,100 m ³		Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	89,720 €
	0,084 h		Oficial 1ª ferrallista.	20,270 €
	0,126 h		Ayudante ferrallista.	19,810 €
	0,052 h		Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,270 €
	0,314 h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,810 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	193,670 €
		1,000 %	Costes indirectos	197,540 €
			Precio total por m³	199,52 €
3.2	CAV010	m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m ³ . Incluso alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
	10,000 Ud		Separador homologado para cimentaciones.	0,150 €
	60,000 kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640 €
	0,480 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,530 €
	1,050 m ³		Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	89,720 €
	0,201 h		Oficial 1ª ferrallista.	20,270 €
	0,201 h		Ayudante ferrallista.	19,810 €
	0,073 h		Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,270 €
	0,293 h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,810 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	210,170 €
		1,000 %	Costes indirectos	214,370 €
			Precio total por m³	216,51 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.3	ANE010	m ²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada. Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
		0,220 m ³	Gravilla de cantera, de piedra caliza, de 20 a 40 mm de diámetro.	18,850 €
		0,011 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	45,760 €
		0,011 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	7,230 €
		0,011 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	120,140 €
		0,219 h	Peón ordinario construcción.	18,470 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	10,090 €
			1,000 % Costes indirectos	10,290 €
				0,10 €
			Precio total por m²	10,39 €
3.4	ANS010	m ²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante reglavibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.	
		0,105 m ³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	87,280 €
		0,050 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,080 €
		0,085 h	Regla vibrante de 3 m.	5,280 €
		0,083 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	10,750 €
		0,085 h	Peón especializado construcción.	18,910 €
		0,058 h	Oficial 1ª construcción.	19,470 €
		0,058 h	Peón ordinario construcción.	18,470 €
		0,029 h	Ayudante construcción.	19,040 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	14,960 €
			1,000 % Costes indirectos	15,260 €
				0,15 €
			Precio total por m²	15,41 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 ESTRUCTURAS				
4.1	EAS006b	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 400x390 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 22 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.	
		19,369 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	3,030 €
		2,169 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640 €
		4,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	2,140 €
		9,360 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,980 €
		0,918 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	5,080 €
		0,005 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,460 €
		0,609 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	20,270 €
		0,609 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,810 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	109,060 €
			1,000 % Costes indirectos	111,240 €
			Precio total por Ud	112,35 €
4.2	EAS006c	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 520x470 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 8 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.	
		48,964 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	3,030 €
		4,437 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640 €
		6,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	2,140 €
		14,664 kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento	

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto

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

Titulación de: Grado de ingeniería agrícola y del medio rural

2,398 l	mejorado con resinas sintéticas.	0,980 €	14,37 €
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	5,080 €	12,18 €
0,005 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,460 €	0,02 €
1,130 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,270 €	22,91 €
1,130 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,810 €	22,39 €
2,000%	Costes directos complementarios	240,350€	240,350€
	1% Costes indirectos	245,160€	240,165€

Precio total por ud247,61 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.3	EAS006f	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 520x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 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 cemento. 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	58,556 kg		Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	3,030 €
	6,705 kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,640 €
	8,000 Ud		Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	2,140 €
	14,664 kg		Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,980 €
	2,878 l		Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	5,080 €
	0,005 h		Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,460 €
	1,308 h		Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,270 €
	1,308 h		Ayudante montador de estructura metálica.	19,810 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	286,970 €
		1,000 %	Costes indirectos	292,710 €
			Precio total por Ud	295,64 €
4.4	EAS010	kg	<p>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, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, 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.</p> <p>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 atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	1,000 kg		Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,160 €
	0,013 h		Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,270 €
	0,013 h		Ayudante montador de estructura metálica.	19,810 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	2,680 €
		1,000 %	Costes indirectos	2,730 €
			Precio total por kg	2,76 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.5	EAV010	kg	<p>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 atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,160 € 2,16 €
	0,015	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,270 € 0,30 €
	0,009	h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,810 € 0,18 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	2,640 € 0,05 €
		1,000 %	Costes indirectos	2,690 € 0,03 €
			Precio total por kg	2,72 €
4.6	EAT030	kg	<p>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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	1,000	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.	1,760 € 1,76 €
	0,036	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	8,350 € 0,30 €
	0,037	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,270 € 0,75 €
	0,021	h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,810 € 0,42 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	3,230 € 0,06 €
		1,000 %	Costes indirectos	3,290 € 0,03 €
			Precio total por kg	3,32 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 CERRAMIENTOS				
5.1	EHM010	m ³	Muro de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ , ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m ² . Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m ² .	
	1,000 Ud		Separador homologado para muros.	0,060 €
	51,000 kg		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	
	0,650 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,250 €
	1,050 m ³		Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	1,530 €
	0,459 h		Oficial 1ª ferrallista.	89,720 €
	0,584 h		Ayudante ferrallista.	20,270 €
	0,261 h		Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,810 €
	1,042 h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,270 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	19,810 €
		1,000 %	Costes indirectos	205,810 €
				209,930 €
			Precio total por m³	212,03 €
5.2	EHM011	m ²	Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 200 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m ² . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m ² .	
	0,005 m ²		Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura.	204,320 €
	0,005 Ud		Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 3 y 6 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	263,520 €
	0,030 l		Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,840 €
	0,400 Ud		Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	1,380 €
	0,356 h		Oficial 1ª encofrador.	20,270 €
	0,356 h		Ayudante encofrador.	19,810 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	17,220 €
		1,000 %	Costes indirectos	17,560 €
				0,18 €

Precio total por m² 17,74 €

5.3	<p>EAN010 m² Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento. Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
1,050 m ²	Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m ² K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	47,050 €	49,40 €
16,000 Ud	Tornillo autotaladrante de cabeza avellanada, de acero al carbono, de 6,3 mm de diámetro y 100 mm de longitud.	0,410 €	6,56 €
0,213 h	Oficial 1 ^º montador de aislamientos.	20,000 €	4,26 €
0,213 h	Ayudante montador de aislamientos.	19,040 €	4,06 €
2,000 %	Costes directos complementarios	64,280 €	1,29 €
	1,000 % Costes indirectos	65,570 €	0,66 €
	Precio total por m²		66,23 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.4	EAN010	m ²	Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m ² K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento. Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
		1,050 m ²	Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m ² K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	47,050 €
		16,000 Ud	Tornillo autotaladrante de cabeza avellanada, de acero al carbono, de 6,3 mm de diámetro y 100 mm de longitud.	0,410 €
		0,213 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,000 €
		0,213 h	Ayudante montador de aislamientos.	19,040 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	64,280 €
			1,000 % Costes indirectos	65,570 €
			Precio total por m²	66,23 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 CUBIERTA				
6.1	EAN010b	m ²	Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m ² K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento. Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
		1,050 m ²	Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m ² K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	47,050 €
		16,000 Ud	Tornillo autotaladrante de cabeza avellanada, de acero al carbono, de 6,3 mm de diámetro y 100 mm de longitud.	0,410 €
		0,213 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,000 €
		0,213 h	Ayudante montador de aislamientos.	19,040 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	64,280 €
			1,000 % Costes indirectos	65,570 €
			Precio total por m²	66,23 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7 CARPINTERÍA				
7.1	LGA020	Ud	<p>Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 600x500 cm, con puerta peatonal de 150x200, con apertura manual.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
		1,000 Ud	<p>Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x250 cm, sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Según UNE-EN 13241-1.</p>	2.051,760 €
		0,616 h	Oficial 1ª construcción.	19,470 €
		0,616 h	Peón ordinario construcción.	18,470 €
		1,436 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,720 €
		1,436 h	Ayudante cerrajero.	19,100 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	2.130,880 €
		1,000 %	Costes indirectos	2.173,500 €
			Precio total por Ud	2.195,24 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8 INSTALACIONES				
8.1	ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	1,100 m		Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	5,240 €
	0,197 h		Oficial 1ª fontanero.	20,000 €
	0,197 h		Ayudante fontanero.	19,000 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	13,440 €
		1,000 %	Costes indirectos	13,710 €
			Precio total por m	13,85 €
8.2	ISB020	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	1,100 m		Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	7,280 €
	0,500 Ud		Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	1,530 €
	0,030 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	39,220 €
	0,015 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	49,990 €
	0,100 h		Oficial 1ª fontanero.	20,000 €
	0,100 h		Ayudante fontanero.	19,000 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	14,610 €
		1,000 %	Costes indirectos	14,900 €
			Precio total por m	15,05 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9 CONTROL DE CALIDAD				
9.1	XUX010	Ud	<p>Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>	
			Sin descomposición	2.000,000 €
			1,000 % Costes indirectos	2.000,000 € <u>20,00 €</u>
			Precio total redondeado por Ud.....	2.020,00 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10 GESTIÓN DE RESIDUOS				
10.1	GR	Ud	Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos(excluidos de lalista RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas).	
			Sin descomposición	2.777,040 €
			1,000 % Costes indirectos	2.777,040 €
				27,77 €
			Precio total redondeado por Ud.....	2.804,81 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11 SEGURIDAD Y SALUD				
11.1	YCU010	Ud	<p>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anillado seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 1 uso. Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
	1,000	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, con soporte y accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	49,160 €
	0,105	h	Peón Seguridad y Salud.	18,470 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	51,100 €
		1,000 %	Costes indirectos	52,120 €
			Precio total redondeado por Ud	49,16 €
11.3	YIC010	Ud	<p>Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
	0,100	Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	3,420 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	0,340 €
		1,000 %	Costes indirectos	0,350 €
			Precio total redondeado por Ud	0,34 €
11.4	YIJ010	Ud	<p>Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
	0,200	Ud	Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	19,160 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	3,830 €
		1,000 %	Costes indirectos	3,910 €
			Precio total redondeado por Ud	3,83 €
11.5	YIM010	Ud	<p>Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p>	
			Precio total redondeado por Ud	0,08 €
			Precio total redondeado por Ud	0,04 €
			Precio total redondeado por Ud	3,95 €
11.5	YIM010	Ud	<p>Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p>	
			Precio total redondeado por Ud	0,08 €
			Precio total redondeado por Ud	0,04 €
			Precio total redondeado por Ud	3,95 €
Nº	Código	Ud	Descripción	Total

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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	19,780 €	4,95 €
2,000 %	Costes directos complementarios	4,950 €	0,10 €
	1,000 % Costes indirectos	5,050 €	0,05 €

Precio total redondeado por Ud 5,10 €

11.6 YI0010 **Ud** Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.

Incluye: Nada.

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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

0,100 Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	14,670 €	1,47 €
2,000 %	Costes directos complementarios	1,470 €	0,03 €
	1,000 % Costes indirectos	1,500 €	0,02 €

Precio total redondeado por Ud 1,52 €

11.7 YIP010 **Ud** Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

Incluye: Nada.

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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

0,500 Ud	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	60,670 €	30,34 €
2,000 %	Costes directos complementarios	30,340 €	0,61 €
	1,000 % Costes indirectos	30,950 €	0,31 €

Precio total redondeado por Ud 31,26 €

11.8 YIU030 **Ud** Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos.

Incluye: Nada.

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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

0,200 Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	33,910 €	6,78 €
2,000 %	Costes directos complementarios	6,780 €	0,14 €
	1,000 % Costes indirectos	6,920 €	0,07 €

Precio total redondeado por Ud 6,99 €

11.9 YIU005 **Ud** Mono de protección, amortizable en 5 usos.

Incluye: Nada.

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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

0,200 Ud	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	57,480 €	11,50 €
----------	---	----------	----------------

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 %		Costes directos complementarios	11,500 €	0,23 €
		1,000 %	Costes indirectos	11,730 €	0,12 €
			Precio total redondeado por Ud		11,85 €

ANEJO 12: ESTUDIO ECONÓMICO

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

ÍNDICE DEL ANEJO

1. Introducción.....	3
2. Presupuesto de ejecución del proyecto.....	3
3. Ingresos de la explotación.....	4
3.1. Cobros ordinarios	4
3.1.1 Venta de la cosecha	4
3.2. Cobros extraordinarios	5
3.2.1 Ayudas de la PAC	5
3.2.2 Cobros extraordinarios procedentes de maquinaria	5
4. Pagos de la explotación	6
4.1 Pagos ordinarios	6
4.1.1 Coste de los fertilizantes	6
4.1.2 Coste de los fitosanitarios	7
4.1.3 Coste de las semillas.....	7
4.1.4 Coste horario de la maquinaria	7
4.1.6 Costes totales de la maquinaria	8
4.1.7 IBI	9
4.1.8 Pagos ordinarios totales	9
4.2 Pagos extraordinarios.....	9
5. Flujos de caja	10
6. Criterios de evaluación	11
6.1 Valor Actual Neto (VAN)	11
6.2. Relación Beneficio Inversión (RBI)	12
6.3 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	12
6.4 Plazo de recuperación o Pay-Back	12
7. Evaluación económica	12
7.1 Financiación propia	13
7.1.1 Flujos de caja	13
7.1.2 Indicadores de rentabilidad	14
7.1.3 Árbol de sensibilidad	15
7.1.4 Gráficos de los resultados.	16
7.2 Financiación ajena al 50%.....	18
7.2.1 Flujos de caja	18
7.2.2 Indicadores de rentabilidad	19
7.2.3 Árbol de sensibilidad	20
7.2.4 Gráficos de los resultados.	21
8. Conclusión.....	23

1. Introducción

En este anejo lo que se pretende estudiar es la viabilidad de la inversión de realizar este proyecto, y para ello vamos a considerar unas variables.

Las variables a considerar son:

- **Pago de la inversión (K).** Cantidad de unidades monetarias que desembolsa el inversor para que la actividad empiece a funcionar.
- **Vida de la inversión (n).** Número de años que la inversión está funcionando y generando rendimientos. La vida de la inversión será de 20 años.
- **Rendimientos (R_i).** Lo que genera la inversión a lo largo de su vida activa.

2. Presupuesto de ejecución del proyecto

En la tabla a continuación se muestra la cantidad que el promotor tiene que desembolsar para pagar el proyecto. La cual se puede ver en el Documento nº5 Presupuesto.

Tabla 1. Inversión inicial. Resumen del presupuesto

Capítulo	Importe(€)
Actuaciones previas	1497,66
Movimiento de tierras	3266,27
Cimentación	37034,29
Estructuras	61609,18
Cerramientos	40071,77
Cubierta	47288,22
Carpintería	2195,44
Instalaciones	1777,80
Control de calidad	2020,00

Gestión de residuos	2804,81
Seguridad y Salud	463,02
Presupuesto de ejecución material (PEM)	199428,26
Gastos generales 13%	25925,67
Beneficio industrial 6%	11965,7
Suma	237319,37€
IVA21%	49837,1
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC)	287156,44
2%(PEM) Honorarios proyecto	3988,6
2%(PEM) Dirección de obra	3988,6
1%(PEM) Coordinador de Seguridad y Salud	1994,3
Suma	9971,5
IVA 21%	2094,02
Total honorarios	12065,5
Presupuesto total (PT)	299221,9

3. Ingresos de la explotación

3.1. Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios son los ingresos regulares que se obtienen por realizar la actividad agrícola.

3.1.1 Venta de la cosecha

A continuación, se realiza una tabla en la cual se calculará los ingresos que genera cada cultivo por su venta. El precio a considerar será el que una media entre el que nos proporciona la Lonja de Salamanca y el que nos proporciona la Lonja de León.

Tabla 2. Ingresos debido a la venta de la cosecha

Cultivo	Producción(Kg/ha)	Superficie(ha)	Precio(€/Kg)	Total(€)
Trigo	4000	75	0,24	72000
Cebada	3700	75	0,22	61050
Guisante	1800	75	0,28	37800
Girasol	1500	75	0,38	42750
TOTAL(€)				213600

3.2. Cobros extraordinarios

3.2.1 Ayudas de la PAC

Son aquellos procedentes de la Unión Europea, que reciben por cumplir las condiciones que imponen a la hora de producir productos en nuestras explotaciones, y será de 150 euros por ha, por lo que la explotación recibirá un total de 49500 euros por los pagos de la PAC.

3.2.2 Cobros extraordinarios procedentes de maquinaria

Son aquellos procedentes de la venta de la maquinaria después de su vida útil, y es igual al valor residual.

Tabla 3. Ingresos extraordinarios

Maquinaria	Valor inicial(€)	Valor residual(€)	Vida útil	Años en la explotación	Año de reposición	Cobro extraordinario al año 20
Tractor 250CV	100000	20000	15	11	4	20000
Tractor 200CV	130000	26000	15	9	6	32933
Tractor 130CV	60000	12000	15	13	2	50400
Cosechadora	220000	44000	15	10	5	44000

326CV						
Cultivador	8000	1600	15	5	10	5866,7
Vibrocultor	6000	1200	20	2	18	5520
Abonadora	16000	3200	15	2	13	14293,3
Sembradora neumática	18000	3600	12	9	3	12000
Sembradora monograno	21000	4200	15	10	5	4200
Pulverizador	30000	6000	15	11	4	1200
Rodillo	7000	1400	20	13	7	3360
Remolque 14t	11000	2200	20	14	6	4840
Remolque 20t	19000	3800	20	11	9	10640
Cabecal de cereal	30000	6000	15	10	5	6000
Cabecal de girasol	30000	6000	15	10	5	6000

4. Pagos de la explotación

4.1 Pagos ordinarios

Son aquellos que hay que hacer para obtener las materias primas para producir en la explotación.

4.1.1 Coste de los fertilizantes

Tabla 4. Coste de los fertilizantes

CULTIVO	TIPO DE ABONADO	DOSIS (Kg/ha)	SUPERIFCIE (ha)	PRECIO (€/Kg)	COSTE TOTAL(€)
Trigo	8-10-20	230	75	0,4	6900
Trigo	NAC 27%	140	75	0,24	2520
Cebada	8-12-16	190	75	0,38	5415
Cebada	NAC 27%	200	75	0,24	3600
Guisante	0	0	0	0	0
Girasol	10-10-30	90	75	0,38	2545
TOTAL(€)					20950

4.1.2 Coste de los fitosanitarios

Tabla 5. Coste de los fitosanitarios

CULTIVO	TRTAMIENTO	MATERIA ACTIVA	DOSIS (L/HA O g/HA)	SUPERFICIE (HA)	PRECIO (€/ha)	COSTE TOTAL €
Trigo	Postemergencia	Mesosulfuron metil4,5%+Propoxicarbazona-sodio6,75%+9%Mefenir-dietil+Alquiletersulfato sódico27,65%	330g/ha +0,8l/ha	75	66	4950
	Postemergencia	Aminopirialid30%+Florasulam15%+2,4D60%	33g/ha+0,4l/ha	75	77,8	5835
	Comienzo del encañado al fin de la floración	7,5% Bixafen +15%Protioconazol	1l/ha	75	70	5250
Cebada	Postemergencia	Pinoxaden6%+Antídoto cloquintocet-mexil1,55%	0,8l/ha	75	55,8	4185
	Postemergencia	Aminopirialid30%+Florasulam15%+2,4D60%	33g/ha+0,4l/ha	75	77,8	5835
	Comienzo del encañado al fin de floración	7,5% Bixafen +15%Protioconazol	0,5l/ha	75	70	5250
Guisante	Postemergencia	Glifosato 36%	3l/ha	75	12	900
	Postemergencia	Propaquizafop10%	1l/ha	75	40	3000
	Insectida	Deltametrin 2,5%+Primicarb50%	0,1l/ha+240g/ha	75	30	2250
Girasol	Postemergencia	Glifosato 36%	3l/ha	75	12	900
	Postemergencia	Tribenurón metil 50%	30g/ha	75	20	1500
TOTAL(€)						39555

4.1.3 Coste de las semillas

Tabla 6. Coste de las semillas

CULTIVO	VARIEDAD	DOSIS(Kg/ha o Ud/ha)	PRECIO(€/Kg o €/Ud)	SUPERFICIE(ha)	COSTE(€)
Trigo	Filón	138	0,5	75	5175
Cebada	Plannet	138	0,48	75	4968
Guisante	Wagoo	302	0,28	75	6342
Girasol	Suzuka	0,62	100	75	4650
TOTAL(€)					21135

4.1.4 Coste horario de la maquinaria

-Maquinaria a tracción

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

Tabla 7. Coste de la maquinaria a tracción

	Tractor 250CV	Tractor 200CV	Tractor 130CV	Cosechadora 326CV
Coste (€/h)	31	31	38	57

-Aperos

Tabla 8. Coste de los aperos

Maquinaria	Coste(€/h)
Cultivador	1,07
Vibrocultor	1
Abonadora	3,2
Sembradora neumática	6
Sembrador monograno	7
Pulverizador	12
Rodillo	4,74
Remolque 14t y 20 t	15,49
Cabezal de cereal	3
Cabezal de girasol	3

4.1.6 Costes totales de la maquinaria

Tabla 9. Coste total de la maquinaria

Maquinaria	Horas de trabajo	Coste horario(€/h)	Coste total(€)
Tractor 250CV	253	31	7843
Tractor de 200CV	178	31	5518
Tractor de 130CV	41	38	1558
Cosechadora de 326CV	127	57	7239
Cabezal de cereal	95,25	3	285,75
Cabezal de girasol	31,75	3	95,25
Cultivador	193,8	1,07	207,36
Abonadora	13	3,2	41,6
Sembradora	53,58	6	3211,48

neumática			
Rodillo	41	4,74	194,34
Pulverizador	41	12	492
Vibrocultor	19,23	1	19,23
Sembradora monograno	39,68	7	277,76
Remolque	71	15,49	1099,79
Total			28082,6

A continuación, se realizará una tabla en la cual se incluirán los costes de cada cultivo, en los cuales se tienen en cuenta, el coste de semilla, fitosanitarios, fertilizantes, mano de obra y maquinaria. Y además tendremos en cuenta el pago de las rentas y el IBI, y con esto obtendremos los costes totales ordinarios.

4.1.7 IBI

El pago por ha del IBI es de 6 euros/ha teniendo en cuenta que 150ha son propias el pago total a realizar será de 900 euros.

4.1.8 Pagos ordinarios totales

En la tabla que se va a realizar a continuación se calcularan los pagos ordinarios totales.

Tabla 10. Pagos ordinarios totales

Concepto	Importe (€)
Fertilizantes	20950
Fitosanitarios	39555
Semillas	21135
Maquinaria	28082,6
IBI	900
Total	110622,6

4.2 Pagos extraordinarios

Se corresponden con los realizados para obtener la maquinaria a utilizar en el proceso productivo de la explotación.

Tabla 11. Pagos extraordinarios

Maquinaria	Valor inicial(€)	Valor residual(€)	Vida útil	Años en la explotación	Año de reposición	Pago extraordinario
Tractor 250CV	100000	20000	15	11	4 Y 19	100000
Tractor 200CV	130000	26000	15	9	6	130000
Tractor 130CV	60000	12000	15	13	2 Y 17	60000
Cosechadora 326CV	220000	44000	15	10	5	220000
Cultivador	8000	1600	15	5	10	8000
Vibrocultor	6000	1200	20	2	18	6000
Abonadora	16000	3200	15	2	13	16000
Sembradora neumática	18000	3600	12	9	3 Y 15	18000
Sembradora monograno	21000	4200	15	10	5 y 20	21000
Pulverizador	30000	6000	15	11	4 y 19	30000
Rodillo	7000	1400	20	13	7	7000
Remolque 14t	11000	2200	20	14	6	11000
Remolque 20t	19000	3800	20	11	9	19000
Cabezal de cereal	30000	6000	15	10	5	30000
Cabezal de girasol	30000	6000	15	10	5	30000

5. Flujos de caja

Los flujos de caja que hay durante los 20 años del proyecto de vida útil se van a mostrar a continuación en una tabla. También se indicará el flujo inicial para así poder ver el incremento de flujo.

Tabla 12. Flujos de caja para financiación propia

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				247.291,13			
1	220.349,76	51.064,20	133.008,63		138.405,33	41.238,86	97.166,47
2	227.312,81	65.448,21	137.544,22	64.161,77	91.055,03	42.542,01	48.513,02
3	234.495,90	58.294,63	142.234,48	19.904,91	130.651,13	43.886,34	86.764,80
4	241.905,97	85.505,15	147.084,68	148.659,79	31.666,65	45.273,14	-13.606,49
5	249.550,20	128.163,19	152.100,27	355.941,96	-130.328,84	46.703,77	-177.032,62
6	257.435,98	93.645,95	157.286,89	158.971,25	34.823,80	48.179,61	-13.355,81
7	265.570,96	63.284,47	162.650,37	8.851,89	157.353,17	49.702,09	107.651,08
8	273.963,00	63.488,62	168.196,75		169.254,87	51.272,68	117.982,20
9	282.620,23	70.522,75	173.932,25	25.693,10	153.517,63	52.892,89	100.624,73
10	291.551,03	69.748,40	179.863,34	11.187,04	170.249,04	54.564,31	115.684,73
11	300.764,04	69.699,53	185.996,68		184.466,89	56.288,54	128.178,35
12	310.268,19	71.902,04	192.339,17		189.831,05	58.067,26	131.763,80
13	320.072,66	78.969,24	198.897,94	24.741,90	175.402,07	59.902,18	115.499,88
14	330.186,96	76.518,05	205.680,36		201.024,65	61.795,09	139.229,56
15	340.620,87	84.676,82	212.694,06		212.603,63	63.747,82	148.855,81
16	351.384,49	81.430,39	219.946,92		212.867,96	65.762,25	147.105,71
17	362.488,24	104.368,10	227.447,11	106.099,76	133.309,46	67.840,34	65.469,13
18	373.942,86	88.758,91	235.203,06	10.971,78	216.526,94	69.984,09	146.542,85
19	385.759,46	136.352,24	243.223,49	245.828,13	33.060,09	72.195,59	-39.135,50
20	397.949,46		251.517,41		146.432,05	74.476,97	71.955,08

6. Criterios de evaluación

Para evaluar la viabilidad de la inversión a realizar vamos a tener en cuenta diferentes indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), la Relación Beneficio Inversión (RBI), la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y el plazo de recuperación o pay back.

6.1 Valor Actual Neto (VAN)

El VAN es la suma de los rendimientos que genera la inversión actualizándoles al año 0 de esa inversión y esto se resta al pago de la inversión a realizar. Por lo tanto, la inversión será viable si el VAN es mayor que 0, y no será viable si el VAN es inferior o igual a 0.

$$VAN = \sum (R_j / (1+i)^j) - K$$

R_j. Son los rendimientos generados
i. Tasa de actualización

K. Pago de la inversión.

6.2. Relación Beneficio Inversión (RBI)

La RBI consiste en dividir el VAN entre el pago de la inversión (K), y nos dará la ganancia generada por cada unidad monetario que se ha invertido.

$$RBI = VAN/K$$

VAN. Valor Actual Neto

K. Pago de la inversión

6.3 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

La TIR nos permite ver la rentabilidad de una inversión, es la encargada de hacer el VAN cero.

La TIR cuando es mayor que la tasa de descuento, y no es viable la inversión cuando es inferior a la tasa de descuento.

$$K = \sum (R_j / (1 + \lambda)^j)$$

R_j. Son los rendimientos generados

K. Pago de la inversión.

λ. Tas interna de rendimiento

6.4 Plazo de recuperación o Pay-Back

El plazo de recuperación sirve para estimar el tiempo que se tardará en recuperar la inversión inicial.

7. Evaluación económica

La evaluación económica a realizar será a través de Valproin, el cual es una hoja de cálculo proporcionada por la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, ya que fue realizada por un exprofesor de esta, el cual se llama Ernesto Casquet Morate.

Para analizar la inversión vamos a considerar unos criterios económicos, como inflación, incremento de cobros, incremento de pagos, tasa de actualización mínima, incremento de la tasa de actualización y vida útil del proyecto. Los valores que tiene cada uno de estos factores se indican a continuación:

- Tasa de inflación. 2,30%
- Tasa de incremento de cobros. 3,16%
- Tasa de incremento de pagos. 3,41%
- Tasa mínima de actualización del capital. 0,50%
- Incremento de la tasa de actualización. 0,50%
- Vida útil del proyecto. 20 años

7.1 Financiación propia

A continuación, se estudia la rentabilidad del proyecto asumiendo la inversión inicial al 100% por el promotor.

7.1.1 Flujos de caja

A continuación, se va a indicar a través de una tabla los flujos de caja durante los 20 años de vida útil.

Tabla 13. Flujos de caja para financiación propia

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				247.291,13			
1	220.349,76	51.064,20	133.008,63		138.405,33	41.238,86	97.166,47
2	227.312,81	65.448,21	137.544,22	64.161,77	91.055,03	42.542,01	48.513,02
3	234.495,90	58.294,63	142.234,48	19.904,91	130.651,13	43.886,34	86.764,80
4	241.905,97	85.505,15	147.084,68	148.659,79	31.666,65	45.273,14	-13.606,49
5	249.550,20	128.163,19	152.100,27	355.941,96	-130.328,84	46.703,77	-177.032,62
6	257.435,98	93.645,95	157.286,89	158.971,25	34.823,80	48.179,61	-13.355,81
7	265.570,96	63.284,47	162.650,37	8.851,89	157.353,17	49.702,09	107.651,08
8	273.963,00	63.488,62	168.196,75		169.254,87	51.272,68	117.982,20
9	282.620,23	70.522,75	173.932,25	25.693,10	153.517,63	52.892,89	100.624,73
10	291.551,03	69.748,40	179.863,34	11.187,04	170.249,04	54.564,31	115.684,73
11	300.764,04	69.699,53	185.996,68		184.466,89	56.288,54	128.178,35
12	310.268,19	71.902,04	192.339,17		189.831,05	58.067,26	131.763,80
13	320.072,66	78.969,24	198.897,94	24.741,90	175.402,07	59.902,18	115.499,88
14	330.186,96	76.518,05	205.680,36		201.024,65	61.795,09	139.229,56
15	340.620,87	84.676,82	212.694,06		212.603,63	63.747,82	148.855,81
16	351.384,49	81.430,39	219.946,92		212.867,96	65.762,25	147.105,71
17	362.488,24	104.368,10	227.447,11	106.099,76	133.309,46	67.840,34	65.469,13
18	373.942,86	88.758,91	235.203,06	10.971,78	216.526,94	69.984,09	146.542,85
19	385.759,46	136.352,24	243.223,49	245.828,13	33.060,09	72.195,59	-39.135,50
20	397.949,46		251.517,41		146.432,05	74.476,97	71.955,08

7.1.2 Indicadores de rentabilidad

A continuación, a través de una tabla se mostrarán los indicadores de rentabilidad que son la TIR, el Valor Actual Neto, el Tiempo de recuperación en años y la Relación Beneficio/Inversión.

Tabla 14. Indicadores de rentabilidad

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 17,50

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	849.182,81	9	3,43	8,00	263.345,35	10	1,06
1,00	788.217,00	9	3,19	8,50	241.434,29	10	0,98
1,50	731.518,87	9	2,96	9,00	220.870,01	11	0,89
2,00	678.755,71	9	2,74	9,50	201.558,64	11	0,82
2,50	629.623,08	9	2,55	10,00	183.413,47	11	0,74
3,00	583.842,20	9	2,36	10,50	166.354,38	11	0,67
3,50	541.157,65	9	2,19	11,00	150.307,31	11	0,61
4,00	501.335,23	9	2,03	11,50	135.203,73	11	0,55
4,50	464.160,09	9	1,88	12,00	120.980,22	12	0,49
5,00	429.434,98	10	1,74	12,50	107.578,04	12	0,44
5,50	396.978,71	10	1,61	13,00	94.942,77	12	0,38
6,00	366.624,74	10	1,48	13,50	83.023,97	12	0,34
6,50	338.219,90	10	1,37	14,00	71.774,82	13	0,29
7,00	311.623,22	10	1,26	14,50	61.151,91	13	0,25
7,50	286.704,90	10	1,16	15,00	51.114,91	14	0,21

7.1.3 Árbol de sensibilidad

A continuación, se muestra el árbol de sensibilidad de sensibilidad.

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 7,00

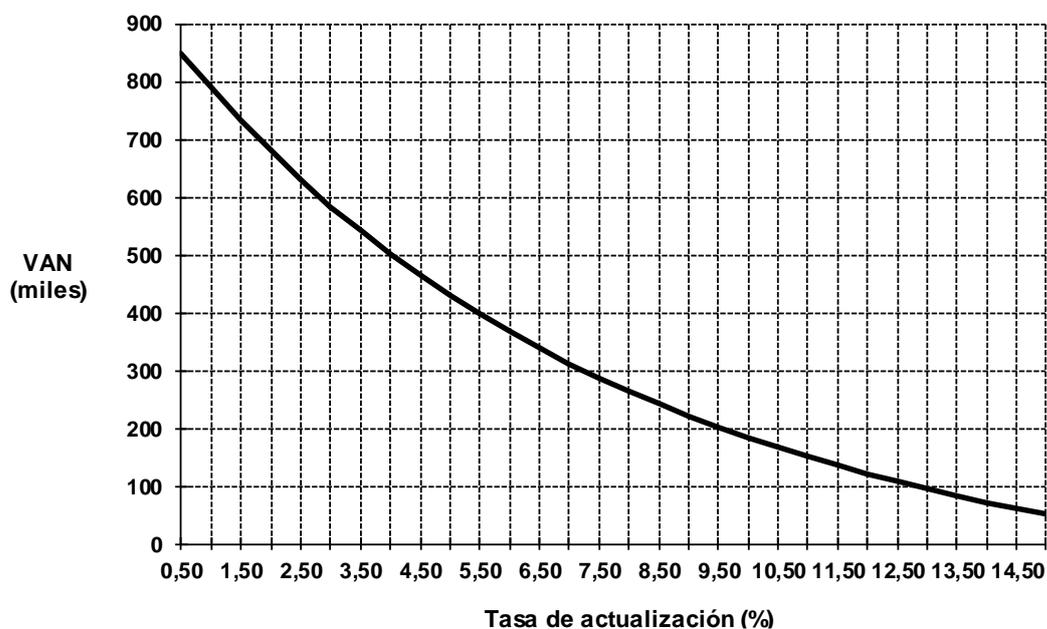
	<u>Variación de la inversión (en %)</u>	<u>Variación de los flujos (en %)</u>	<u>Vida del proyecto (años)</u>	<u>Clave</u>	<u>TIR</u>	<u>VAN</u>
Proyecto	-10,00	-10,00	15	A	16,87	206.407,76
			20	B	18,09	280.460,90
		10,00	15	C	20,99	301.734,37
			20	D	22,02	392.243,77
	10,00	-10,00	15	E	13,40	156.949,53
			20	F	14,81	231.002,67
		10,00	15	G	16,87	252.276,15
			20	H	18,09	342.785,54

La D es la situación más favorable con una TIR del 22,02 y un VAN de 392243,77€, mientras que la situación más desfavorable es la E con una TIR del 13,40 y una VAN de 156949,53€.

7.1.4 Gráficos de los resultados.

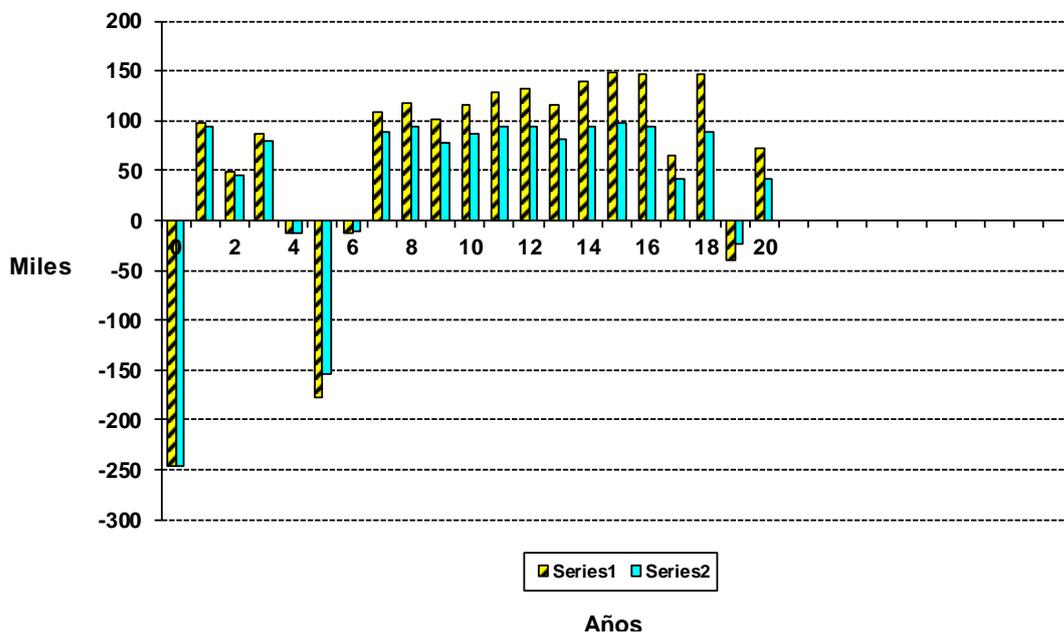
La gráfica que se muestra a continuación muestra la relación entre el VAN y la tasa de actualización.

Relación entre VAN y Tasa de actualización



En la siguiente gráfica se mostrarán los flujos anuales.

Valor de los flujos anuales



7.2 Financiación ajena al 50%

A continuación, se estudia la rentabilidad del proyecto suponiendo que el 50% de la inversión es asumida por el promotor, y el otro 50% es aportado a través de un préstamo el cual hay que devolver en 10 años a un interés del 3,5%.

7.2.1 Flujos de caja

A continuación, se va a indicar a través de una tabla los flujos de caja durante los 20 años de vida útil.

Tabla 15. Flujos de caja

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		123.645,60		247.291,13			
1	220.349,76	51.064,20	133.008,63	14.867,32	123.538,01	41.238,86	82.299,15
2	227.312,81	65.448,21	137.544,22	79.029,08	76.187,71	42.542,01	33.645,71
3	234.495,90	58.294,63	142.234,48	34.772,22	115.783,82	43.886,34	71.897,48
4	241.905,97	85.505,15	147.084,68	163.527,10	16.799,34	45.273,14	-28.473,80
5	249.550,20	128.163,19	152.100,27	370.809,27	-145.196,16	46.703,77	-191.899,93
6	257.435,98	93.645,95	157.286,89	173.838,56	19.956,49	48.179,61	-28.223,13
7	265.570,96	63.284,47	162.650,37	23.719,20	142.485,85	49.702,09	92.783,76
8	273.963,00	63.488,62	168.196,75	14.867,32	154.387,56	51.272,68	103.114,88
9	282.620,23	70.522,75	173.932,25	40.560,41	138.650,31	52.892,89	85.757,42
10	291.551,03	69.748,40	179.863,34	26.054,36	155.381,72	54.564,31	100.817,42
11	300.764,04	69.699,53	185.996,68		184.466,89	56.288,54	128.178,35
12	310.268,19	71.902,04	192.339,17		189.831,05	58.067,26	131.763,80
13	320.072,66	78.969,24	198.897,94	24.741,90	175.402,07	59.902,18	115.499,88
14	330.186,96	76.518,05	205.680,36		201.024,65	61.795,09	139.229,56
15	340.620,87	84.676,82	212.694,06		212.603,63	63.747,82	148.855,81
16	351.384,49	81.430,39	219.946,92		212.867,96	65.762,25	147.105,71
17	362.488,24	104.368,10	227.447,11	106.099,76	133.309,46	67.840,34	65.469,13
18	373.942,86	88.758,91	235.203,06	10.971,78	216.526,94	69.984,09	146.542,85
19	385.759,46	136.352,24	243.223,49	245.828,13	33.060,09	72.195,59	-39.135,50
20	397.949,46		251.517,41		146.432,05	74.476,97	71.955,08

7.2.2 Indicadores de rentabilidad

A continuación, a través de una tabla se mostrarán los indicadores de rentabilidad que son la TIR, el Valor Actual Neto, el Tiempo de recuperación en años y la Relación Beneficio/Inversión.

Tabla 16. Indicadores de rentabilidad

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 25,43

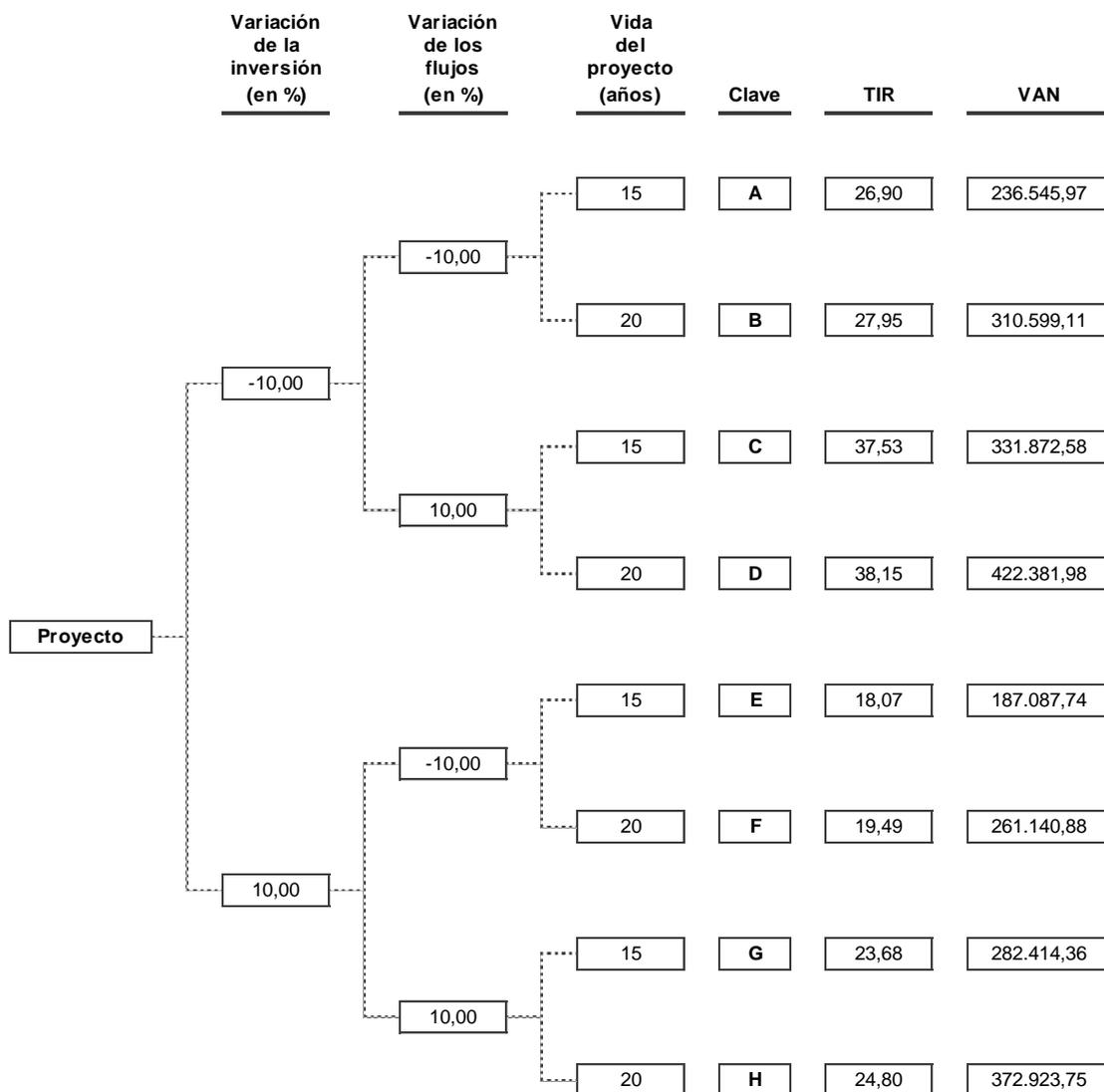
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	844.778,40	7	6,83	8,00	297.506,66	7	2,41
1,00	787.106,52	7	6,37	8,50	277.506,29	7	2,24
1,50	733.577,56	7	5,93	9,00	258.789,20	7	2,09
2,00	683.864,57	7	5,53	9,50	241.264,16	7	1,95
2,50	637.668,59	7	5,16	10,00	224.846,98	8	1,82
3,00	594.716,01	7	4,81	10,50	209.459,93	8	1,69
3,50	554.756,32	7	4,49	11,00	195.031,22	8	1,58
4,00	517.559,96	7	4,19	11,50	181.494,50	8	1,47
4,50	482.916,49	7	3,91	12,00	168.788,41	8	1,37
5,00	450.632,86	7	3,64	12,50	156.856,19	8	1,27
5,50	420.531,83	7	3,40	13,00	145.645,30	8	1,18
6,00	392.450,64	7	3,17	13,50	135.107,07	8	1,09
6,50	366.239,70	7	2,96	14,00	125.196,42	8	1,01
7,00	341.761,43	7	2,76	14,50	115.871,55	8	0,94
7,50	318.889,26	7	2,58	15,00	107.093,69	9	0,87

7.2.3 Árbol de sensibilidad

A continuación, se muestra el árbol de sensibilidad de sensibilidad.

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 7,00

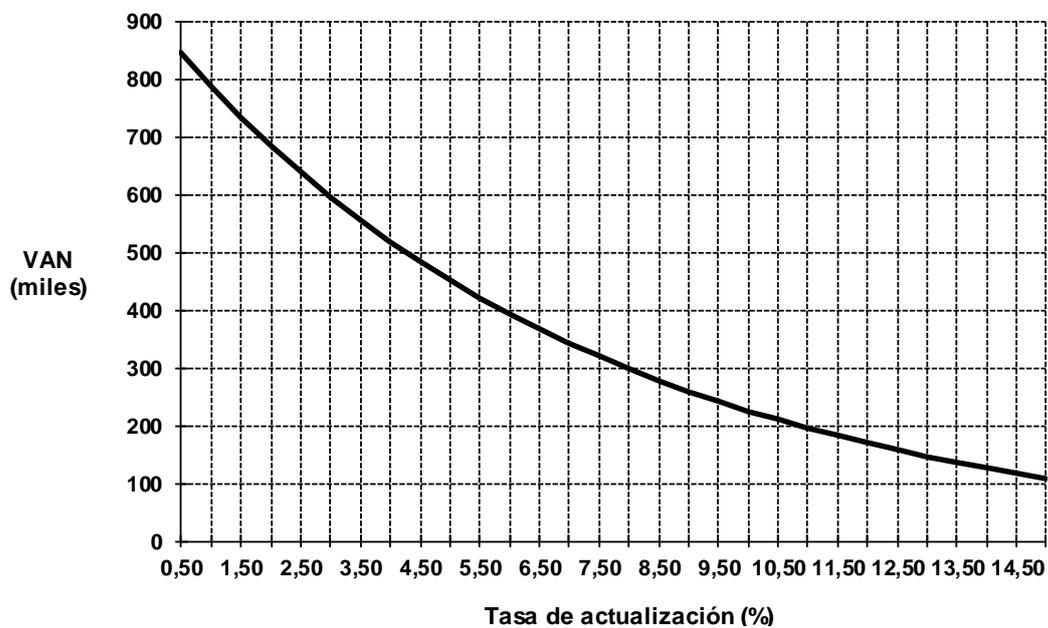


La D es la situación más favorable con una TIR del 38,15 y un VAN de 422381,98€, mientras que la situación más desfavorable es la E con una TIR del 18,07 y una VAN de 187087,74€.

7.2.4 Gráficos de los resultados.

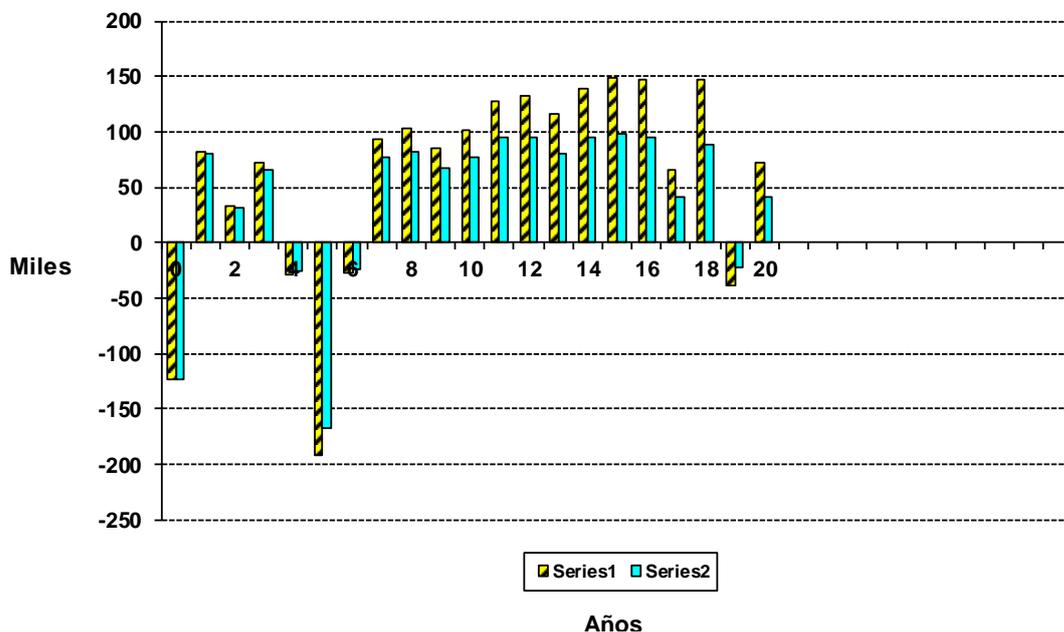
La gráfica que se muestra a continuación muestra la relación entre el VAN y la tasa de actualización.

Relación entre VAN y Tasa de actualización



En la siguiente gráfica se mostrarán los flujos anuales.

Valor de los flujos anuales



8. Conclusión

Una vez realizado el estudio económico para los dos supuestos, con financiación propia y con financiación ajena al 50%, se observa que la inversión es rentable en ambos casos.

Tabla 16. Resumen del estudio económico

Financiación	TIR(%)	VAN (€)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Beneficio/Inversión
Propia	17,50	311623,22	10	1,26
Ajena	25,43	341761,43	7	2,76

En ambos supuestos la TIR es mayor que la tasa de actualización en ambos casos siendo mucho más mayor con financiación ajena, el VAN es positivo siendo mayor en el supuesto con financiación ajena, el tiempo de recuperación es mayor en el de financiación propia, y la relación beneficio inversión es mayor en el de financiación ajena.

Por lo tanto, la inversión a realizar en ambos supuestos es viable, pero el supuesto más favorable es con financiación ajena ya que la TIR, el VAN, el

tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión ofrecen datos más favorables.

ANEJO 13: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en ingeniería agrícola del medio rural

ÍNDICE DEL ANEJO

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	4
2.2.2 Poseedor de residuos.....	5
2.2.3 Gestor de residuos	7
3. Normativa y legislación aplicable	8
4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra	11
5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra	12
6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra del proyecto.....	13
7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.....	14
8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra.....	16
9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición ...	17
10. Valoración del coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demolición	19

1. Contenido del documento

En el cumplimiento del “Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción de Gestión de residuos de construcción y demolición”, el presente estudio desarrolla los siguientes puntos:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos”.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. Agentes intervinientes

2.1 Identificación

Los principales agentes que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor. Abilio Tomás Rebollo de Rozas
Proyectista. Tomás Rebollo Nieto
Director de Obra. A designar por el promotor
Director de Ejecución. A designar por el promotor

Se ha estimado el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de Ejecución Material) de

2.1.1 Productor de residuos (promotor)

Se pueden dar tres casos:

- 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.

- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o compensación de los residuos.
- El importador o adquiere en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

2.1.2 Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

El poseedor de residuos no ha sido designado todavía, por lo tanto, la responsabilidad será del Productor de residuos.

2.1.3 Gestor de residuos

Es aquella persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de residuos, sea o no el productor de los mismos. El gestor de residuos le designará el productor de residuos antes de comenzar las obras.

2.2 Obligaciones

2.2.1 Productor de residuos

Se tiene que incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002.

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos”.

- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- 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.
- Las prescripciones del pliego de condiciones 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.
- 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 autorizados, en los términos recogidos en el “Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición” y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones.

La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2 Poseedor de residuos

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en ingeniería agrícola del medio rural

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 vaya a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentran 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 acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medio ambiental 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:

- 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, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- 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.
- 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.

- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. Normativa y legislación aplicable

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

-Artículo 45 de la Constitución Española.

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

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997.

Desarrollada por:

-Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

-Real Decreto 7827/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

-B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en ingeniería agrícola del medio rural

-Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

-Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

-B.O.E.: 27 de marzo de 2010.

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

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 noviembre de 2015.

Normas generales de valorización de materias naturales excavadas 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 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Real Decreto 646/020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020.

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 de 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

-B.O.E.: 26 de junio de 2002.

Modificada por:

-Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León.

-Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

-B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010.

Plan regional de ámbito sectorial denominado “Plan Integral de Residuos de Castilla y León”.

Decreto 11/2014, de 20 de marzo, de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 24 de marzo de 2014.

4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, “Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos”, dando lugar a los siguientes grupos:

-RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Como excepción, no tiene 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 de servicios.

-RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propia del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Tabla 1. Identificación de residuos de construcción

MATERIAL SEGÚN ORDEN MAM 304/2002
RCD de Nivel I
1. Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1. Asfalto
2. Madera
3. Metales (incluidas sus aleaciones)
4. Papel y cartón
5. Plástico
6. Vidrio
7. Yeso
8. Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra

RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto en función del peso de los materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 2. Residuos generados en la obra a partir de la densidad, peso y volumen

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierras y piedras distintas de las especificaciones en el código 17 05 03	17 05 04	1,5	525	350
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Metales				
Aluminio	17 04 02	1,1	0,02	0,018
Hierro y acero	17 04 05	2,1	1,05	0,5
2 Papel				
Papel	20 01 01	0,9	0,23	0,26

3 Plástico				
Plástico	17 02 03	0,9	0,39	0,43
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	1,5	0,77	1,95
2 Hormigón				
Hormigón	17 01 01	1,5	9,24	6,16

6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra del proyecto

En la fase del proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generarán el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra de construcción y 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 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 existen lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en la medida de lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se

prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de soldados, 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 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 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 lo comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización solo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vayan 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 legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Tabla 3. Destino y tratamiento de los residuos.

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierras y piedras distintas de las especificaciones en el código 17 05 03	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración/ Vertedero	525	350
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Metales					
Aluminio	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02	0,018
Hierro y acero	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,05	0,5
2 Papel					
Papel	20 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,23	0,26
3 Plástico					

Plástico	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,39	0,43
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,77	1,95
2 Hormigón					
Hormigón	17 01 01	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RCD	9,24	6,16

8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón. 80t
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos. 40t
- Metales (incluidas sus aleaciones). 2t
- Madera. 1t
- Vidrio. 1t
- Plástico. 0,5t
- Papel y cartón. 0,5t

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

Tabla 4. Peso de los residuos generados

Tipo de residuo	Total residuo obra (t)	Umbral según norma (t)	Separación "in situ"
Hormigón	9,24	80	No obligatoria
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0	40	No obligatoria

Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en ingeniería agrícola del medio rural

Metales	1,07	2	No obligatoria
Madera	0	1	No obligatoria
Vidrio	0	1	No obligatoria
Plástico	0,39	0,5	No obligatoria
Papel y cartón	0,23	0,5	No obligatoria

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

En el presupuesto del proyecto se considerará lo que se considerará lo que se considere oportuno para garantizar la apropiada gestión de los residuos generados durante la fase de construcción de la edificación.

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 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 (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 elementales 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 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.

10. Valoración del coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demolición

El coste previsto de la gestión de 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 L OBRA”, aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de residuos del presupuesto del proyecto.

Tabla 5. Coste de la gestión de residuos

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	2804,81

En Palencia, julio 2024

Fdo. Tomás Rebollo Nieto

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO 14: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel.
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos
- 1.6.6. Incendios
- 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

- 1.7.1. Caída de objetos
- 1.7.2. Dermatitis
- 1.7.3. Electrocuciiones
- 1.7.4. Quemaduras
- 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

- 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas
- 1.8.2. Trabajos en instalaciones
- 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

- 3.1.1. Disposiciones generales
- 3.1.2. Disposiciones facultativas

- 3.1.3. Formación en Seguridad
- 3.1.4. Reconocimientos médicos
- 3.1.5. Salud e higiene en el trabajo
- 3.1.6. Documentación de obra
- 3.1.7. Disposiciones Económicas

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

- 3.2.1. Medios de protección colectiva
- 3.2.2. Medios de protección individual
- 3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Abilio Tomás Rebollo de Rozas
- Autor del proyecto: Tomás Rebollo Nieto
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: TFG1
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 1
- Presupuesto de ejecución material: 199.428,26€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 7

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Tabanera de Cerrato (Palencia)
- Accesos a la obra: 1
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes: 0
- Servidumbres y condicionantes: 0
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Cimentación

HA-25/B/20/X0

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras

- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital Río Carrión Avenida Donaantes de Sangre 687326409	42,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Avenida Donaantes de Sangre se estima en 126 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.

- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado

- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.3.5. Plataforma suspendida

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se utilizarán pasarelas de tablonés entre las plataformas de los andamios colgantes.
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.

- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.6. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios

- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

1.5.4.7. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.8. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.9. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.10. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios

- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.11. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.12. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.13. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.

- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electrocuiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las

medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

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

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 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

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

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

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

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

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "TFG1", situada en Tabanera de Cerrato (Palencia), según el proyecto redactado por Tomás Rebollo Nieto. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

3.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de

salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la dirección facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en

materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

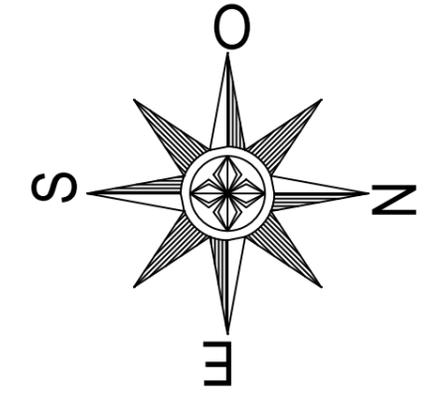
La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

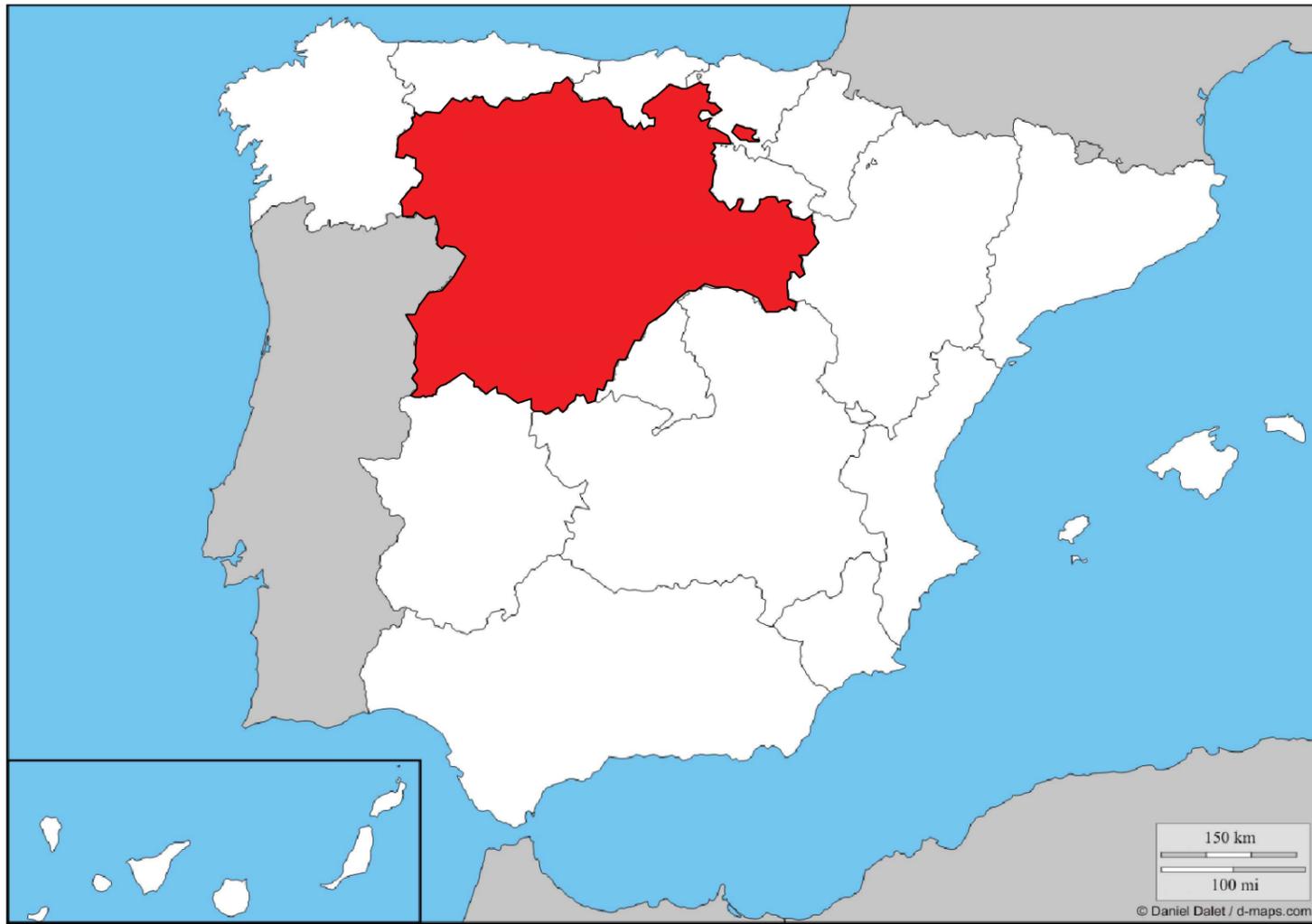
Alumno/a: Tomás Rebollo Nieto
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

ÍNDICE DE LOS PLANOS

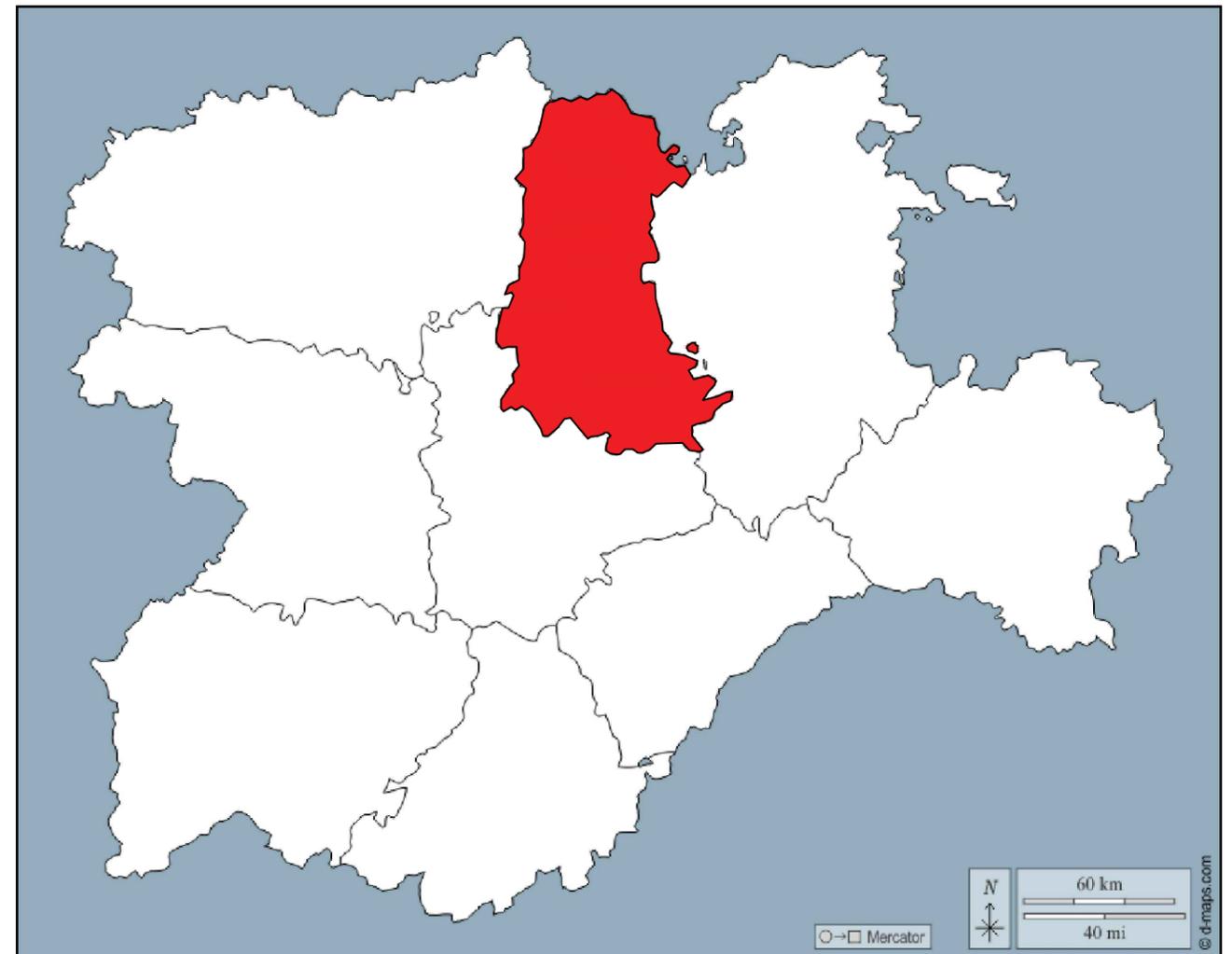
- Plano 01 Emplazamiento
- Plano 02 Situación y localización
- Plano 03 Replanteo
- Plano 04 Cimentación
- Plano 05 Zapatas
- Plano 06 Placas de anclaje
- Plano 07 Pórtico hastial
- Plano 08 Pórtico tipo
- Plano 09 Alzados de la nave
- Plano 10 Alzados de la nave
- Plano 11 Estructura de la cubierta
- Plano 12 Cubierta



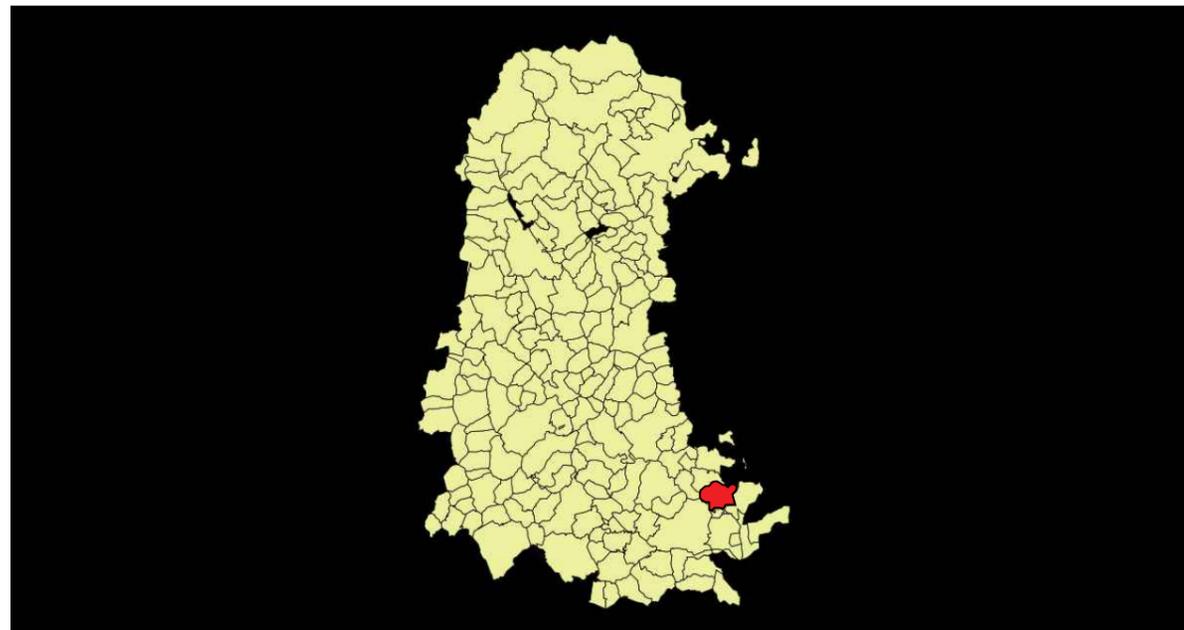
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Villahán (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Abilio Tomás Rebollo de Rozas	Varias	2
PROMOTOR	ESCALA	L.º N.º PLANO
Emplazamiento y accesos		ALUMNO/A: Tomás Rebollo Nieto
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: Julio 2024
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		FIRMA
TITULACIÓN		



Situación de Castilla y León en España



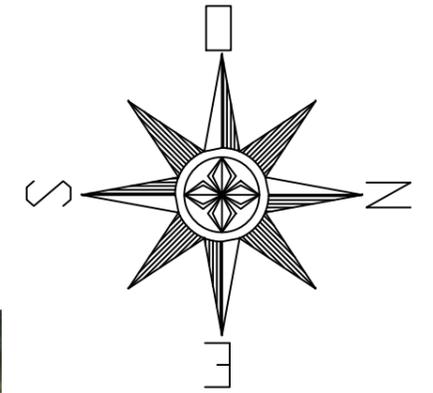
Situación de Palencia en Castilla y León



Situación de Tabanera de Cerrato en Palencia



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Villahán (Palencia) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
<small>PROMOTOR</small> Abilio Tomás Rebollo de Rozas	<small>ESCALA</small> Varias	<small>Nº PLANO</small> 1
<small>TÍTULO DEL PLANO</small> Localización y situación		<small>ALUMNO/A:</small> Tomás Rebollo Nieto
<small>TITULACIÓN</small> Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		<small>FECHA:</small> Julio 2024 <small>FIRMA</small>



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola en el
término municipal de Villahán (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Abilio Tomás Rebollo de Rozas

PROMOTOR _____

1:500

ESCALA _____

3

Nº PLANO _____

Replanteo

TÍTULO DEL PLANO _____

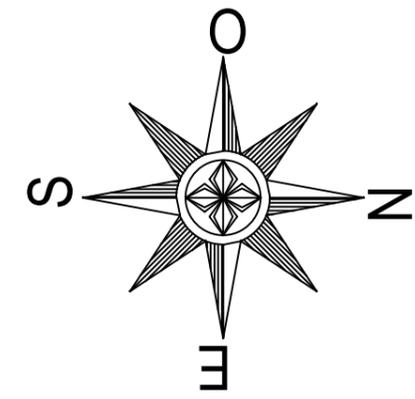
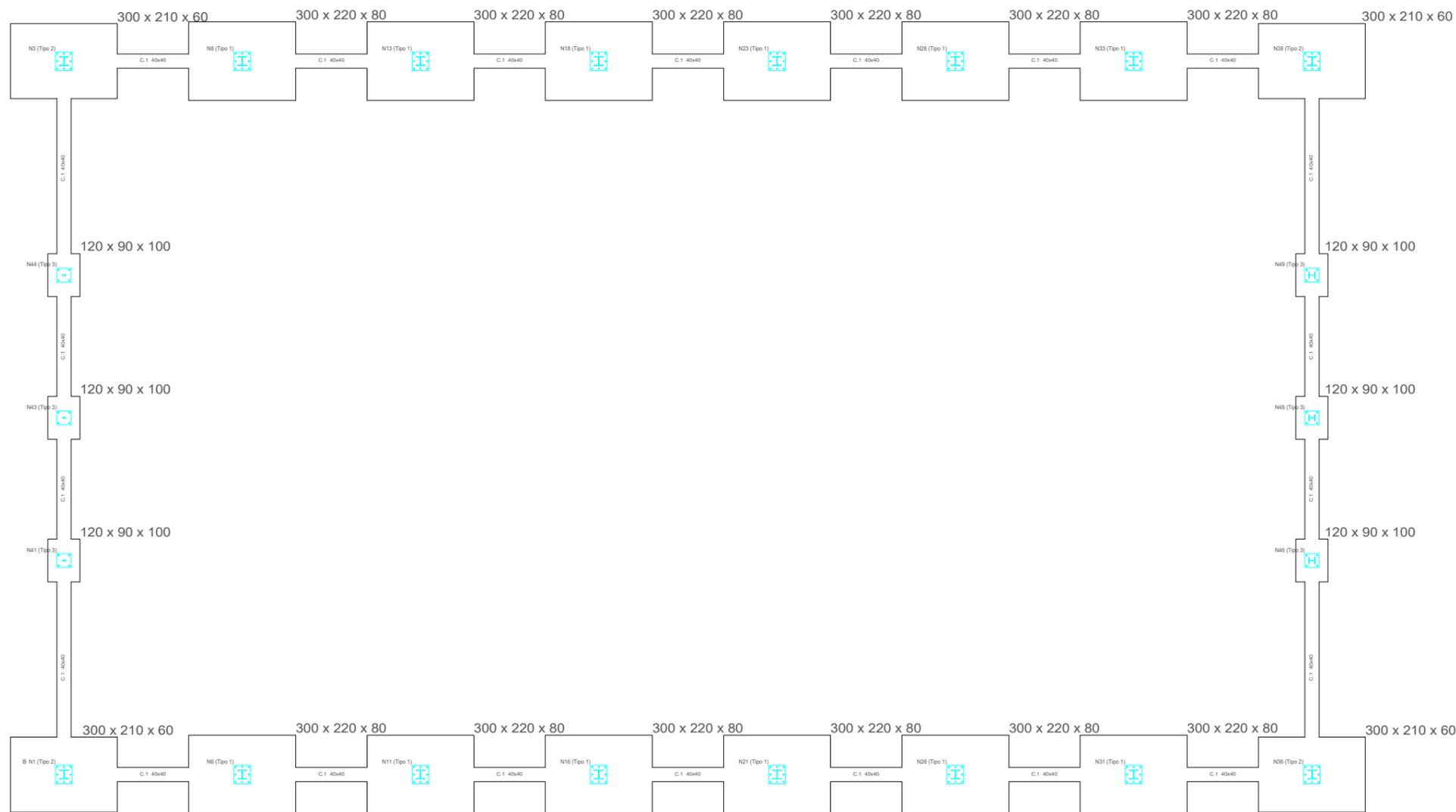
ALUMNO/A: Tomás Rebollo Nieto

Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

TITULACIÓN _____

FECHA: Julio 2024

FIRMA _____



Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500S, Ys=1.15	Ø6	3249.0	793	1351
	Ø8	292.6	127	
	Ø12	440.9	431	



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N36, N38 y N3	8 Pernos Ø 20	Placa base (470x520x25)
N6, N11, N16, N21, N26, N31, N33, N28, N23, N18, N13 y N8	8 Pernos Ø 20	Placa base (470x520x30)
N44, N43, N41, N46, N48 y N49	4 Pernos Ø 20	Placa base (390x400x15)

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

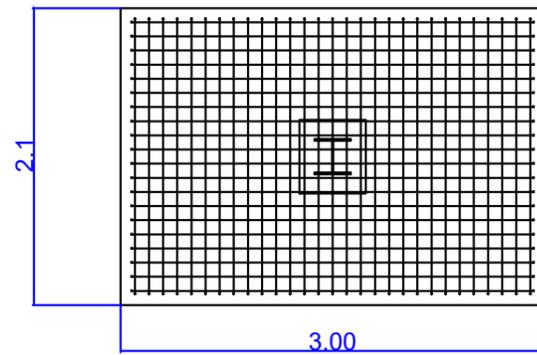
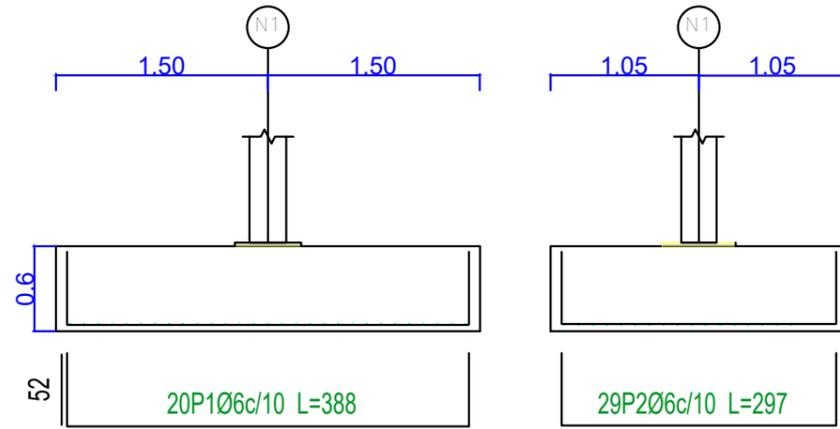
Proyecto de mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Villahán (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

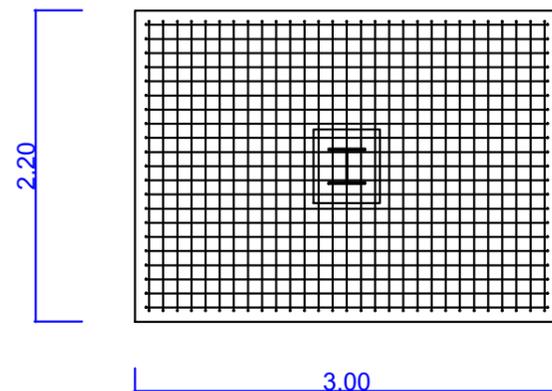
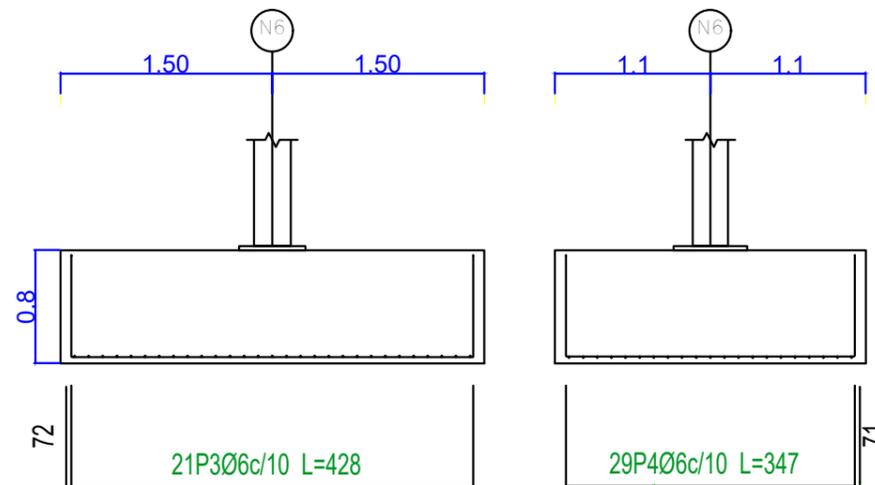
Abilio Tomás Rebollo de Rozas PROMOTOR _____	1:50 ESCALA _____	4 Nº PLANO _____
--	-----------------------------	----------------------------

Cimentación TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Tomás Rebollo Nieto FECHA: Julio 2024 FIRMA _____
Grado en ingeniería agrícola y del medio rural TITULACIÓN _____	

N1, N36, N38 y N3

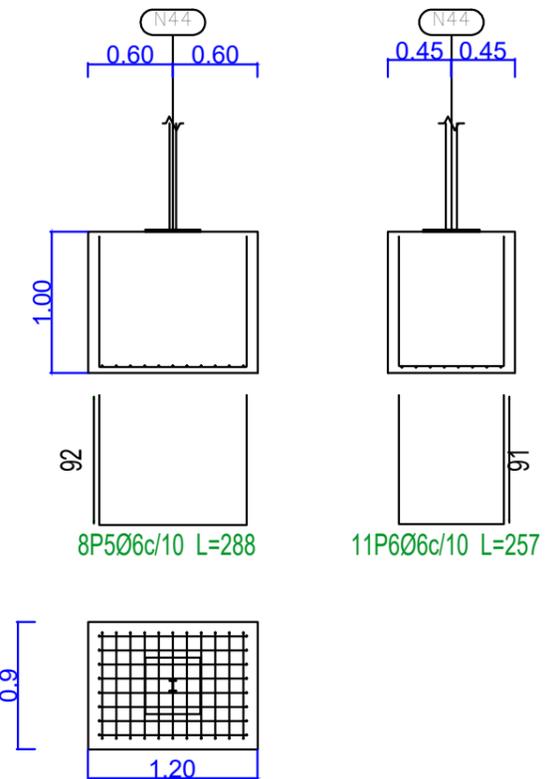


N6, N11, N16, N21, N26, N31, N33, N28, N23, N18, N13 y N8



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N36=N38=N3	1	Ø6	20	388	7760	17.2
	2	Ø6	29	297	8613	19.1
	Total+10%: (x4):					
N6=N11=N16=N21=N26=N31 N33=N28=N23=N18=N13=N8	3	Ø6	21	428	8988	19.9
	4	Ø6	29	347	10063	22.3
	Total+10%: (x12):					
N44=N43=N41=N46=N48=N49	5	Ø6	8	288	2304	5.1
	6	Ø6	11	257	2827	6.3
	Total+10%: (x3):					
					Ø6:	753.9
					Total:	753.9

N44, N43, N41, N46, N48 y N49



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Villahán (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Abilio Tomás Rebollo de Rozas

PROMOTOR

1:20

ESCALA

5

Nº PLANO

Zapatás

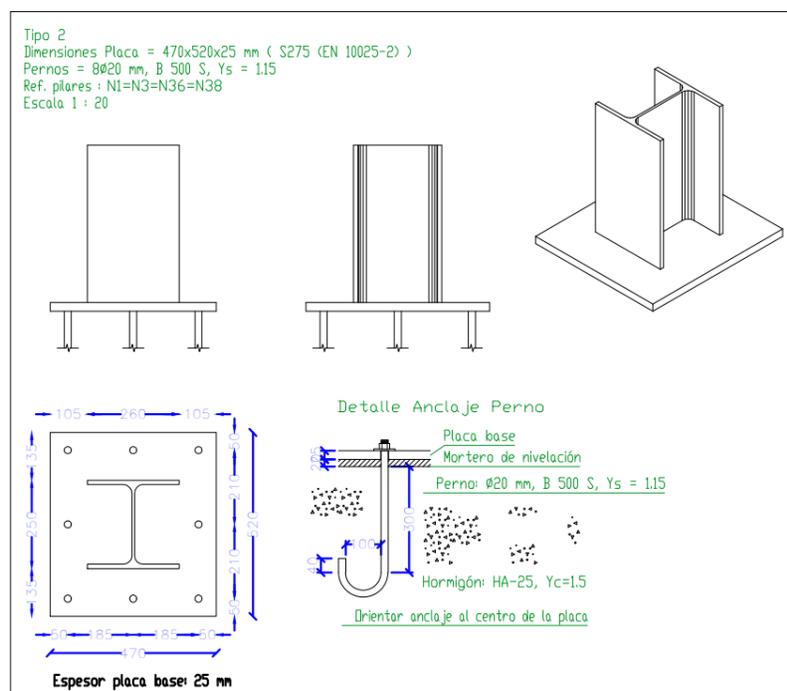
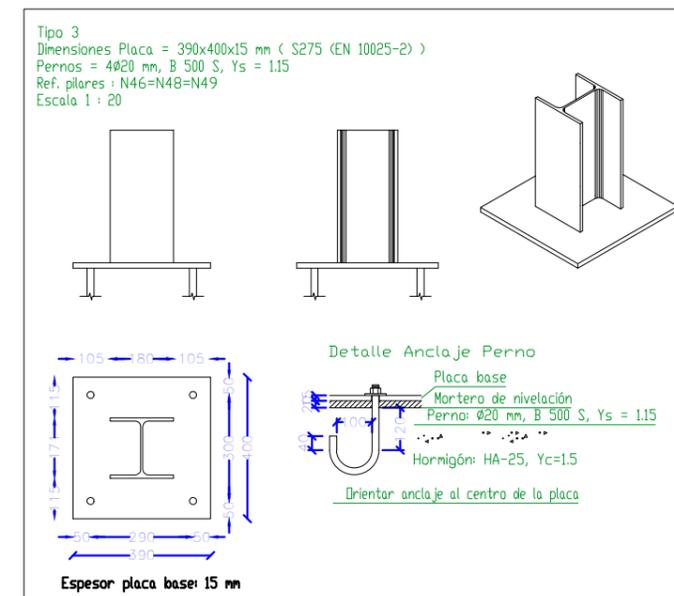
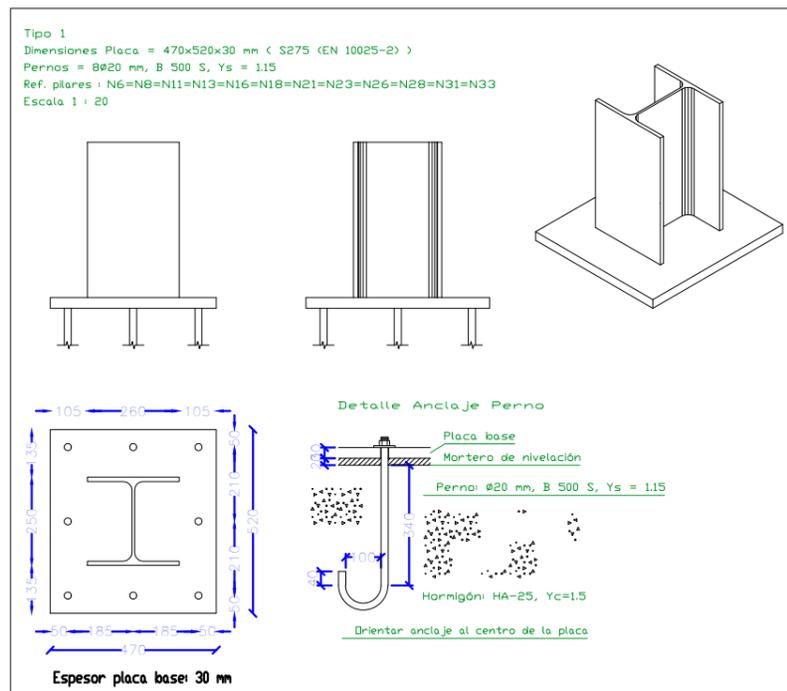
TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Tomás Rebollo Nieto

Grado en ingeniería agrícola y del medio rural
TITULACIÓN

FECHA: Julio 2024

FIRMA



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Villahán (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Abilio Tomás Rebollo de Rozas

PROMOTOR _____

1:50

ESCALA _____

6

Nº PLANO _____

Detalles de placas de anclaje

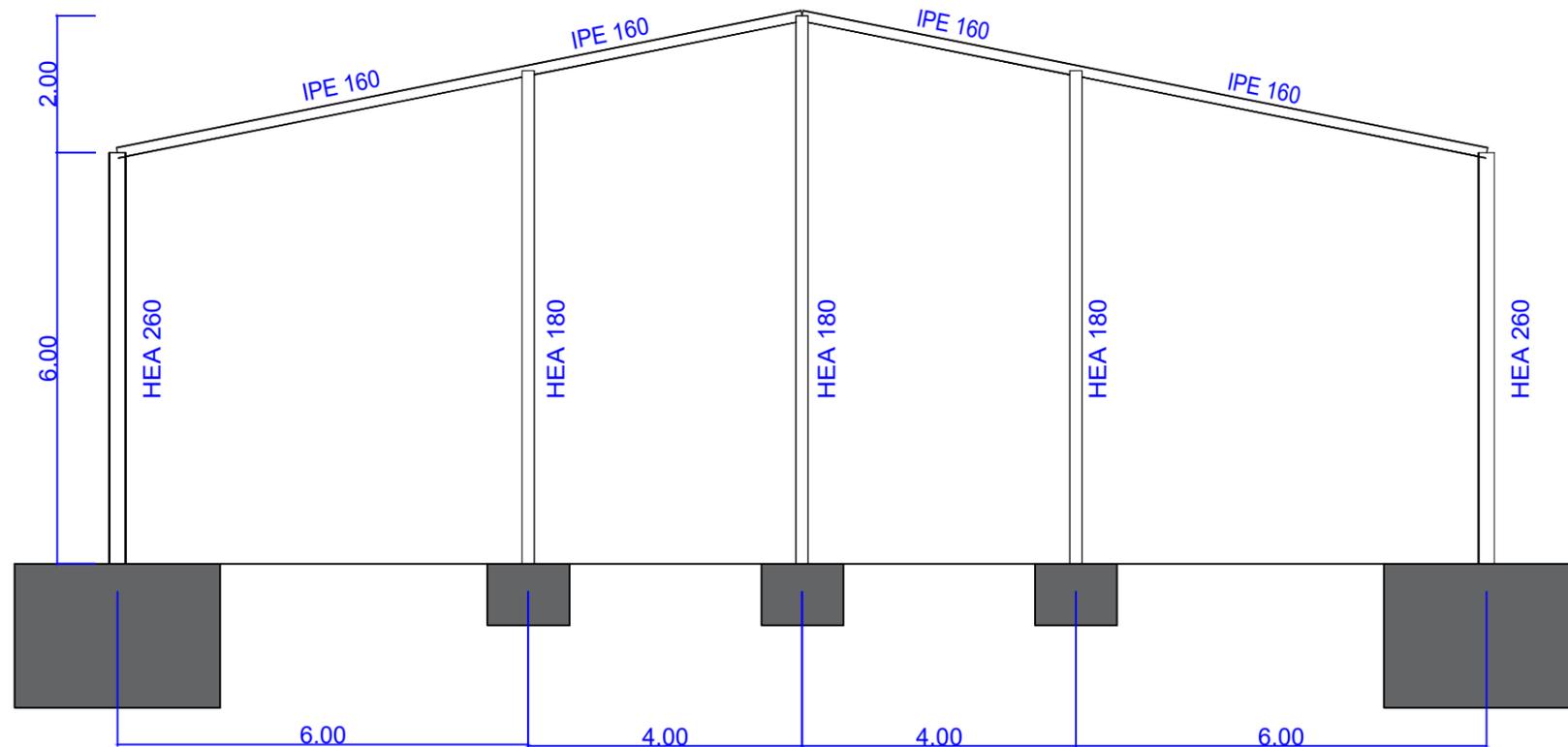
TÍTULO DEL PLANO _____

ALUMNO/A: Tomás Rebollo Nieto

Grado en ingeniería agrícola y del medio rural
 TITULACIÓN _____

FECHA: Julio 2024

FIRMA _____



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Villahán (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Abilio Tomás Rebollo de Rozas PROMOTOR _____	1:100 ESCALA _____	7 Nº PLANO _____	
Portico hastial TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Tomás Rebollo Nieto	
Grado en ingeniería agrícola y del medio rural TITULACIÓN _____		FECHA: Julio 2024 FIRMA _____	



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola en el
 término municipal de Villahán (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Abilio Tomás Rebollo de Rozas

PROMOTOR

1:100

ESCALA

8

Nº PLANO

Pórtico tipo

TÍTULO DEL PLANO

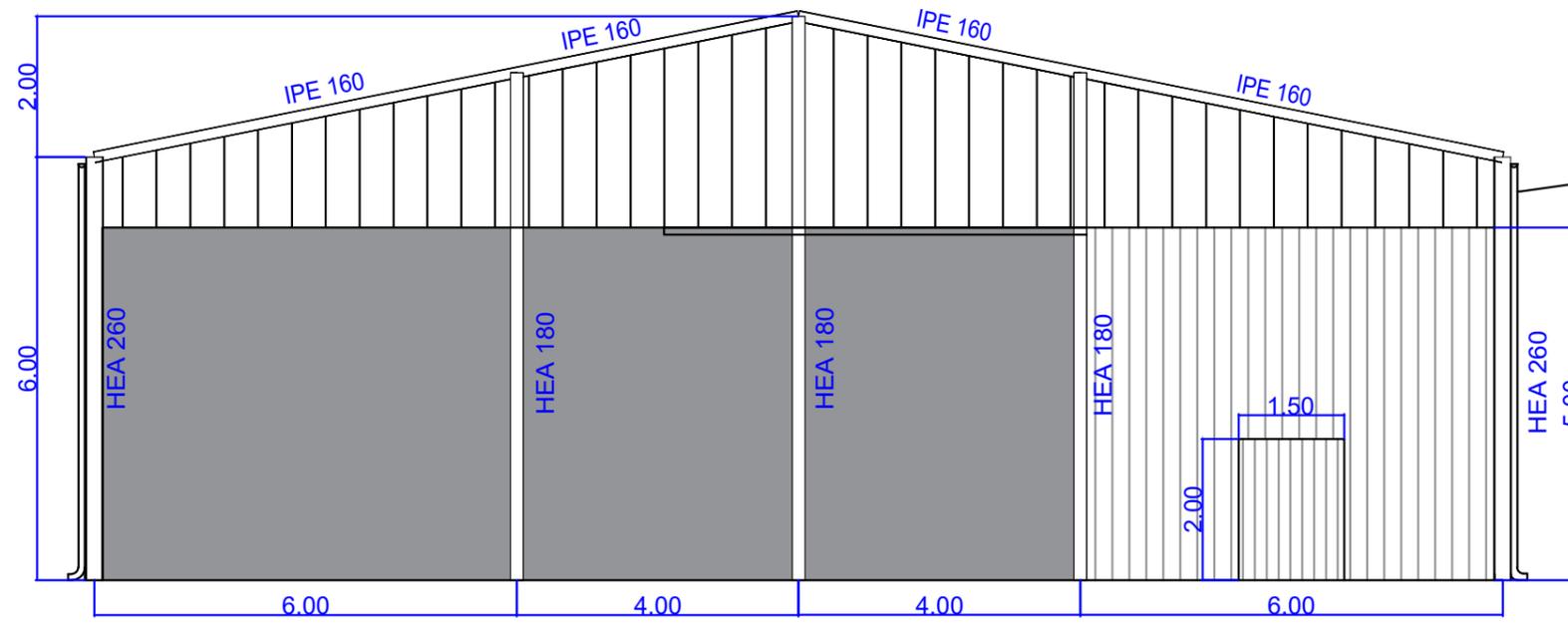
ALUMNO/A: Tomás Rebollo Nieto

Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

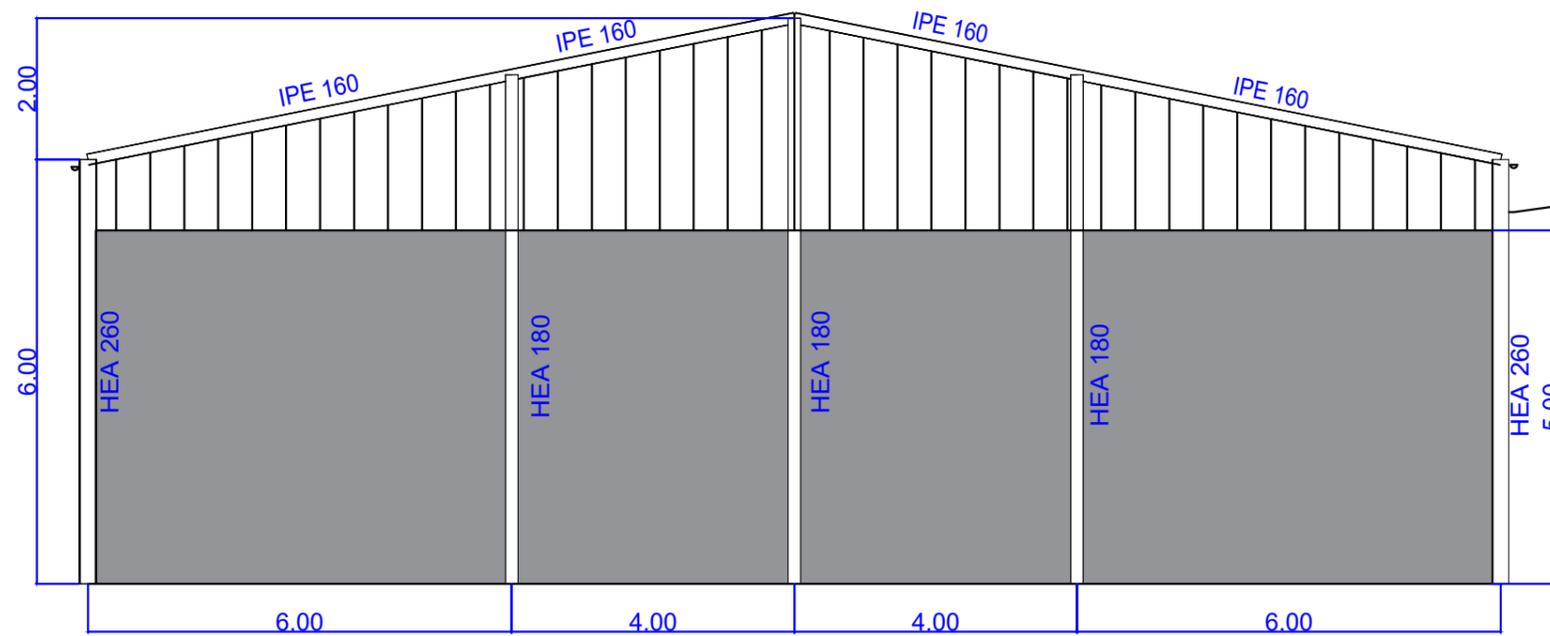
TITULACIÓN

FECHA: Julio 2024

FIRMA



Bajante de 90mm
FACHADA NORTE



Bajante de 90mm
FACHADA SUR



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



Proyecto de mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Villahán (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Abilio Tomás Rebollo de Rozas

PROMOTOR

1:100

ESCALA

9

Nº PLANO

Alzados de la nave

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: Tomás Rebollo Nieto

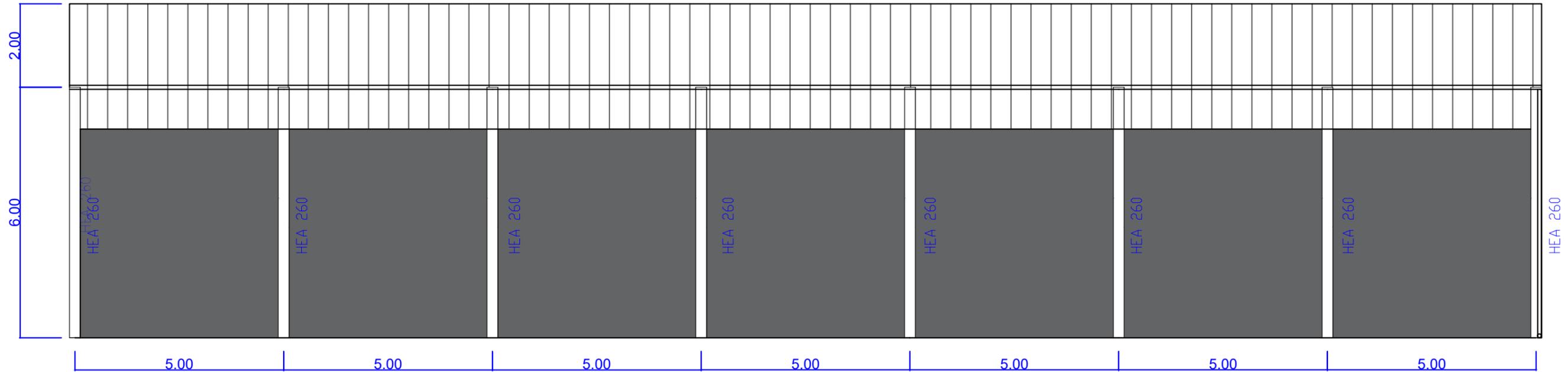
Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

TITULACIÓN

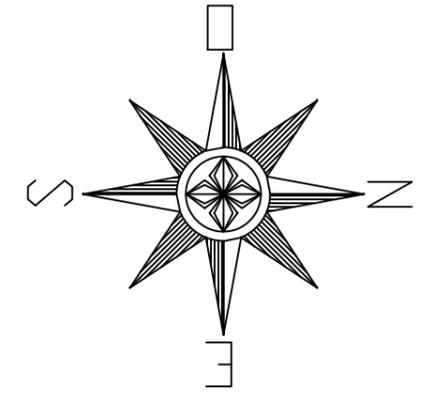
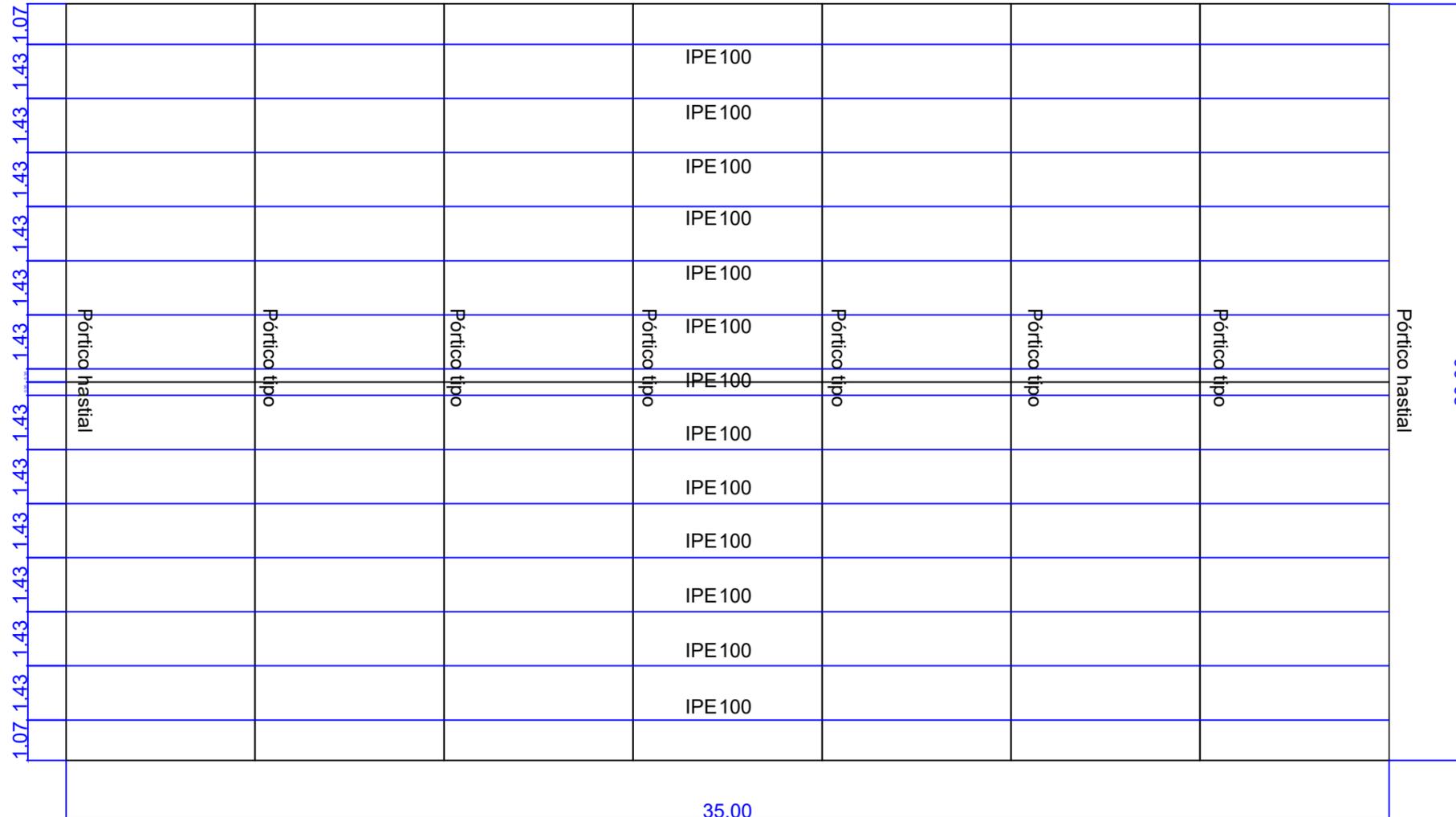
FECHA: Julio 2024

FIRMA

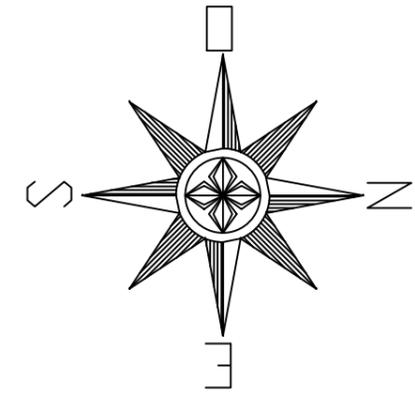
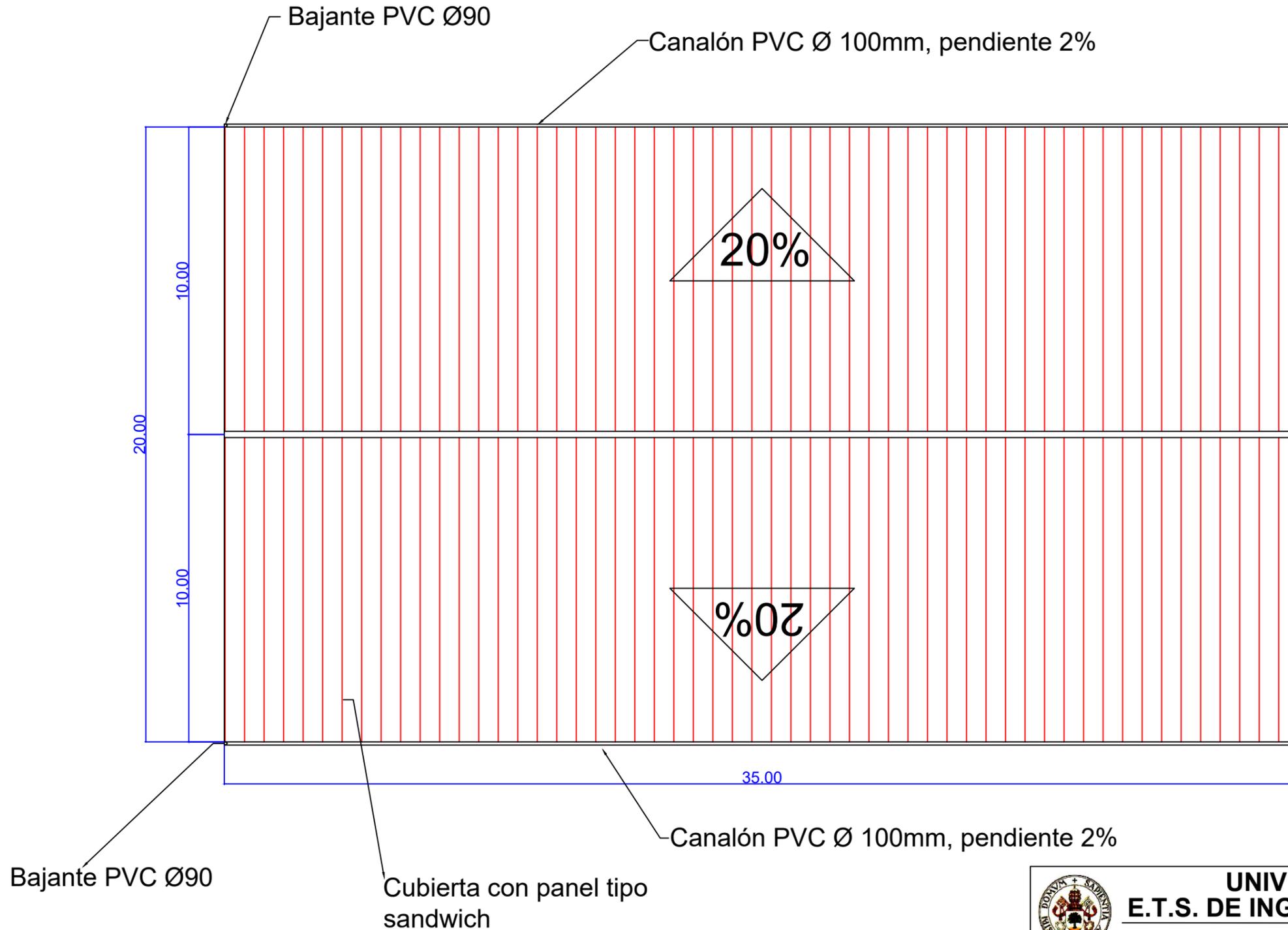
ALZADO ESTE Y OESTE



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
Proyecto de mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Villahán (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Abilio Tomás Rebollo de Rozas	1:100	10
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____
Alzados de la nave		ALUMNO/A: Tomás Rebollo Nieto
TÍTULO DEL PLANO _____		FECHA: Julio 2024
Grado en ingeniería agrícola y del medio rural		FIRMA _____
TITULACIÓN _____		



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
Proyecto de mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Villahán (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Abilio Tomás Rebollo de Rozas PROMOTOR _____	1:150 ESCALA _____	11 Nº PLANO _____
Estructura de la cubierta TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Tomás Rebollo Nieto
Grado en ingeniería agrícola y del medio rural TITULACIÓN _____		FECHA: Julio 2024 FIRMA _____



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de mejora de una explotación agrícola en el término municipal de Villahán (Palencia)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Abilio Tomás Rebollo de Rozas PROMOTOR _____		1:150 ESCALA _____	12 Nº PLANO _____
Cubierta TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Tomás Rebollo Nieto	
Grado en ingeniería agrícola y del medio rural TITULACIÓN _____		FECHA: Julio 2024 FIRMA _____	

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	7
1.1. Disposiciones Generales.....	7
1.1.1. Disposiciones de carácter general	7
1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones	7
1.1.1.2. Contrato de obra	7
1.1.1.3. Documentación del contrato de obra.....	7
1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico	7
1.1.1.5. Reglamentación urbanística	8
1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra.....	8
1.1.1.7. Jurisdicción competente	9
1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista .	9
1.1.1.9. Accidentes de trabajo.....	9
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros	10
1.1.1.11. Anuncios y carteles.....	10
1.1.1.12. Copia de documentos.....	10
1.1.1.13. Suministro de materiales	11
1.1.1.14. Hallazgos.....	11
1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra.....	11
1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra.....	12
1.1.1.17. Omisiones: Buena fe	12
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	13
1.1.2.1. Accesos y vallados.....	13
1.1.2.2. Replanteo	13
1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	13
1.1.2.4. Orden de los trabajos	14
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas.....	14
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	15
1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	15
1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor.....	15

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	16
1.1.2.10. Trabajos defectuosos	16
1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos.....	17
1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos	17
1.1.2.13. Presentación de muestras	18
1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	18
1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	18
1.1.2.16. Limpieza de las obras.....	19
1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas	19
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	19
1.1.3.1. Consideraciones de carácter general.....	19
1.1.3.2. Recepción provisional	20
1.1.3.3. Documentación final de la obra	21
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra ..	21
1.1.3.5. Plazo de garantía	21
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente..	22
1.1.3.7. Recepción definitiva	22
1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía	22
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	22
1.2. Disposiciones Facultativas	23
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	23
1.2.1.1. El promotor.....	23
1.2.1.2. El proyectista.....	24
1.2.1.3. El constructor o contratista	24
1.2.1.4. El director de obra	24
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra	25
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	25
1.2.1.7. Los suministradores de productos.....	25
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra.....	25

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud.....	26
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos	26
1.2.5. La dirección facultativa	26
1.2.6. Visitas facultativas	26
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes.....	26
1.2.7.1. El promotor.....	27
1.2.7.2. El proyectista.....	28
1.2.7.3. El constructor o contratista	29
1.2.7.4. La dirección facultativa	32
1.2.7.5. El director de obra	33
1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra	34
1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	37
1.2.7.8. Los suministradores de productos.....	38
1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios	38
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio	38
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios	39
1.3. Disposiciones Económicas	39
1.3.1. Definición.....	39
1.3.2. Contrato de obra	39
1.3.3. Criterio General	40
1.3.4. Fianzas	40
1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	40
1.3.4.2. Devolución de las fianzas.....	41
1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	41
1.3.5. De los precios.....	41
1.3.5.1. Precio básico.....	41
1.3.5.2. Precio unitario	42
1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	43
1.3.5.4. Precios contradictorios	44
1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios	44
1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios..	44
1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados.....	44

1.3.5.8. Acopio de materiales.....	45
1.3.6. Obras por administración.....	45
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos.....	45
1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras	45
1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones.....	46
1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas	47
1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada..	47
1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados.....	47
1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	47
1.3.8. Indemnizaciones Mutuas.....	48
1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	48
1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor	48
1.3.9. Varios	48
1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	48
1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas.....	49
1.3.9.3. Seguro de las obras	49
1.3.9.4. Conservación de la obra	49
1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor.	49
1.3.9.6. Pago de arbitrios	50
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía	50
1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra	50
1.3.12. Liquidación económica de las obras.....	51
1.3.13. Liquidación final de la obra	51
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	52
2.1. Prescripciones sobre los materiales	52
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)	53
2.1.2. Hormigones	55
2.1.2.1. Hormigón estructural	55
2.1.2.1.2. Recepción y control	55
2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación.....	57
2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra	57
2.1.3. Aceros para hormigón armado	58

2.1.3.1. Aceros corrugados	58
2.1.3.1.2. Recepción y control	58
2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación.....	60
2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra	61
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas.....	61
2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados	61
2.1.4.1.2. Recepción y control	62
2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación.....	63
2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra	63
2.1.5. Aislantes e impermeabilizantes	63
2.1.5.1. Aislantes conformados en planchas rígidas	63
2.1.5.1.2. Recepción y control	64
2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación.....	64
2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra	64
2.1.6. Carpintería y cerrajería	64
2.1.6.1. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones	64
2.1.6.1.2. Recepción y control	65
2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación.....	65
2.1.7. Instalaciones	65
2.1.7.1. Canalones y bajantes de PVC-U.....	65
2.1.7.1.2. Recepción y control	66
2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación.....	66
2.1.8. Varios	67
2.1.8.1. Equipos de protección individual	67
2.1.8.1.2. Recepción y control	67
2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación.....	67
2.1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra	68
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra 68	
2.2.1. Acondicionamiento del terreno	74
2.2.2. Cimentaciones.....	81
2.2.3. Estructuras	85
2.2.4. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares... 100	

2.2.5. Instalaciones	101
2.2.6. Gestión de residuos.....	104
2.2.7. Control de calidad y ensayos.....	105
2.2.8. Seguridad y salud	106
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	111
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	114

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.

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.

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

subsananán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible 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.

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 atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez

subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa

procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2. Disposiciones Facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no

contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, 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.

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 registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En

el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción,

excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

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 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 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 Órdenes 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 Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o

puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6. 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 Órdenes 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 Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán 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 cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. Disposiciones Económicas

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito

exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con 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 contratase con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el

Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o

maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) N° 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El mercado 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 producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda).
- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas.
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigones

2.1.2.1. Hormigón estructural

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.

- Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
 - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la 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 mercado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de

adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

- Marca comercial del acero.
- Forma de suministro: barra o rollo.
- Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
- Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del 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.
 - 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.
- Proceso 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 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 suministradas.
 - Designación de los tipos de acero suministrados.
 - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
 - Identificación del lugar de suministro.

- Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

- Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.
- Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.5.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja de transporte.

2.1.5.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.6. Carpintería y cerrajería

2.1.6.1. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

2.1.6.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.7. Instalaciones

2.1.7.1. Canalones y bajantes de PVC-U

2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.7.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

2.1.8. Varios

2.1.8.1. Equipos de protección individual

2.1.8.1.1. Condiciones de suministro

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

2.1.8.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

2.1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- La gravedad del riesgo.
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- Las prestaciones del propio equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

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).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno.

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 ADE002b: Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ANE010: Encachado en caja para base de solera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

2.2.2. Cimentaciones

Unidad de obra CSZ010: Zapata de cimentación de hormigón armado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y

fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CAV010: Viga entre zapatas.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2.2.3. Estructuras

Unidad de obra EAS006b: 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 rigidizadores y taladro central, de 400x390 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 22 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.

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 EAS006c: 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 rigidizadores y taladro central, de 520x470 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 6 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.

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 EAS006f: 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 rigidizadores y taladro central, de 520x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 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.

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 EAS010: Acero en pilares.

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 pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 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

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 del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.

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 los tornillos, 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.

Unidad de obra EAT030: 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 EAV010: Acero en vigas.

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 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 atornilladas en obra, a una altura de más de 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

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 del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.

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 los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAN010: Panel sándwich para forjado, sobre estructura de acero.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE Seguridad estructural.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich.

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 medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el pavimento.

Unidad de obra EAN010b: Panel sándwich para forjado, sobre estructura de acero.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE Seguridad estructural.

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich.

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 medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el pavimento.

Unidad de obra EHM010: Muro de hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Unidad de obra EHM011: Sistema de encofrado para muro de hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 200 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

DEL CONTRATISTA

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².

2.2.4. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LGA020: Puerta corredera para garaje, de acero galvanizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x250 cm, con apertura manual.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.5. Instalaciones

Unidad de obra ISB020: Bajante vista en el exterior del edificio para aguas pluviales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISC010: Canalón visto de piezas preformadas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.6. Gestión de residuos

Unidad de obra GTA020: Transporte de tierras con camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

2.2.7. Control de calidad y ensayos

Unidad de obra XSE010: Estudio geotécnico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estudio geotécnico del terreno compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 4 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; humedad

natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Técnicas de prospección: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

Unidad de obra XUX010: Conjunto de pruebas y ensayos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.

2.2.8. Seguridad y salud

Unidad de obra YCU010: Extintor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 1 uso.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIC010: Casco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIJ010: Protector ocular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM010: Par de guantes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIO010: Juego de orejeras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIP010: Calzado de seguridad, protección y trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU005: Ropa de protección.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mono de protección, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU030: Ropa de protección de alta visibilidad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSX010: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable

efectarlas 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.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma.

Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de

reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

DOCUMENTO Nº4: MEDICIONES

INDICE DE LAS MEDICIONES

Capítulo 1. Actuaciones previas

Capítulo 2. Movimiento de tierras

Capítulo 3. Cimentación

Capítulo 4. Estructuras

Capítulo 5. Cerramientos

Capítulo 6. Cubierta

Capítulo 7. Carpintería

Capítulo 8. Instalaciones

Capítulo 9. Control de calidad

Capítulo 10. Gestión de residuos

Capítulo 11. Seguridad y salud

Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1	Ud	<p>Estudio geotécnico del terreno compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 4 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>	
Total Ud:			1,000

Presupuesto parcial nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M ²	<p>Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	21,000	36,000		756,000	
							756,000	756,000
							Total m²:	756,000
2.2	M ³	<p>Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	3,000	2,100	0,600	15,120	
			6	1,200	0,900	1,000	6,480	
			12	3,000	2,200	0,800	63,360	
			1	28,000	0,400	0,400	4,480	
			1	30,400	0,400	0,400	4,864	
							94,304	94,304
							Total m³:	94,304
2.3	M ³	<p>Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			283,3				283,300	
							283,300	283,300
							Total m³:	283,300

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	M³	<p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	3,000	2,100	0,600	15,120	
			6	1,200	0,900	1,000	6,480	
			12	3,000	2,200	0,800	63,360	
							84,960	84,960
Total m³:						84,960		
3.2	M³	<p>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	28,000	0,400	0,400	4,480	
			1	30,400	0,400	0,400	4,864	
							9,344	9,344
Total m³:						9,344		
3.3	M²	<p>Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</p> <p>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	35,000	20,000		700,000	
							700,000	700,000
Total m²:						700,000		

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.4	M ²	<p>Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	35,000	20,000		700,000	
							<i>700,000</i>	<i>700,000</i>
							Total m²:	700,000

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
4.1	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 400x390 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 22 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
							Total Ud	6,000
4.2	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 520x470 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 8 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 cimient. 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total Ud	4,000
4.3	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 520x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 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 cimient. 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,000	
							12,000	12,000
							Total Ud	12,000

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción					Medición		
4.4	Kg	<p>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, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, 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.</p> <p>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 atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			8.137				8.137,000		
							8.137,000	8.137,000	
							Total kg	8.137,000	
4.5	Kg	<p>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 atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
			7.633				7.633,000		
							7.633,000	7.633,000	
							Total kg	7.633,000	
4.6	Kg	<p>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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
			3.969				3.969,000		
							3.969,000	3.969,000	
							Total kg	3.969,000	

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción					Medición		
5.1	M³	<p>Muro de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			14	5,000	0,280	5,000	98,000		
			3	6,000	0,180	7,200	23,328		
			4	4,000	0,180	8,000	23,040		
							144,368	144,368	
Total m³:						144,368			
5.2	M²	<p>Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 200 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			4	4,000		3,000	48,000		
							48,000	48,000	
			Total m²:						48,000
			5.3	M²	<p>Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento. Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto
2	35,000					1,000	70,000		
4	10,000					1,500	60,000		
							130,000	130,000	
Total m²:						130,000			

Presupuesto parcial nº 6 CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción	Medición				
6.1	M ²	<p>Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento.</p> <p>Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	35,000	20,400		714,000	
						714,000	714,000
						Total m²:	714,000

Presupuesto parcial nº 7 CARPINTERÍA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.1	Ud	<p>Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 600x500 cm, con puerta peatonal de 150x200, con apertura manual.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1	M	<p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	36,000			72,000	
							72,000	72,000
Total m:							72,000	
8.2	M	<p>Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	6,000			12,000	
							12,000	12,000
Total m:							12,000	

Presupuesto parcial nº 9 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
9.1	Ud	<p>Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000

Presupuesto parcial nº 10 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
10.1	Ud	Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos(excluidos de la lista RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
11.1	Ud	<p>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 1 uso.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
								Total Ud: 3,000
11.3	Ud	<p>Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
								Total Ud: 5,000
11.4	Ud	<p>Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
								Total Ud: 5,000
11.5	Ud	<p>Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
								Total Ud: 5,000
11.6	Ud	<p>Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
								Total Ud: 5,000

Presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
11.7	Ud	<p>Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
							Total Ud:	5,000
11.8	Ud	<p>Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
							Total Ud:	5,000
11.9	Ud	<p>Mono de protección, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
							Total Ud:	5,000

DOCUMENTO Nº5: PRESUPUESTO

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

Cuadro de precios Nº1

Cuadro de precios Nº2

Presupuestos parciales

Resumen del presupuesto

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euro s)
1.1	<p>1 ACTUACIONES PREVIAS</p> <p>Ud Estudio geotécnico del terreno compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 4 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> <p>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</p>	1.497,66	MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<p>2.1</p>	<p>m² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. 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.</p>	<p>1,19</p> <p>UN EURO CON DIECINUEVE CÉNTIMOS</p>
<p>2.2</p>	<p>m³ Excavación a cielo abierto, 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. 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, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	<p>6,29</p> <p>SEIS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS</p>

<p>2.3</p>	<p>m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>3 CIMENTACIÓN</p>	<p>6,26</p>	<p>SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS</p>
<p>3.1</p>	<p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	<p>199,52</p>	<p>CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>

<p>3.2</p>	<p>m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	<p>216,51</p>	<p>DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS</p>
<p>3.3</p>	<p>m² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada. Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>10,39</p>	<p>DIEZ EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>

<p>3.4</p>	<p>m² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>		
<p>4.1</p>	<p>4 ESTRUCTURAS</p> <p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 400x390 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 22 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.</p>	<p>15,41</p> <p>112,35</p>	<p>QUINCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS</p> <p>CIENTO DOCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>

<p>4.2</p>	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 520x470 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 8 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.</p>	<p>247,61</p>	<p>DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS</p>
<p>4.3</p>	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 520x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 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.</p>	<p>295,64</p>	<p>DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>

<p>4.4</p>	<p>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, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, 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 atornilladas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>2,76</p>	<p>DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>
<p>4.5</p>	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, 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 atornilladas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>2,72</p>	<p>DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>

<p>4.6</p>	<p>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.</p>	<p>3,32</p>	<p>TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
<p>5.1</p>	<p>5 CERRAMIENTOS m³ Muro de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>	<p>212,03</p>	<p>DOSCIENTOS DOCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS</p>

<p>5.2</p>	<p>m² Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 200 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².</p>	<p>17,74</p>	<p>DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
<p>5.3</p>	<p>m² Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento. Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>6 CUBIERTA</p>	<p>66,23</p>	<p>SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS</p>

<p>6.1</p>	<p>m² Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento. Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
<p>7.1</p>	<p>7 CARPINTERÍA</p> <p>Ud Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 600x500 cm, con puerta peatonal de 150x200, con apertura manual. Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>66,23</p>	<p>SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS</p>
		<p>2.195,24</p>	<p>DOS MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS</p>
	<p>8 INSTALACIONES</p>		

8.1	<p>m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	13,85	TRECE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.2	<p>m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	15,05	QUINCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
9 CONTROL DE CALIDAD			
9.1	<p>Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>	2.020,00	DOS MIL VEINTE EUROS
10 GESTIÓN DE RESIDUOS			
10.1	<p>Ud Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos(excluidos de la lista RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas).</p>	2.804,81	DOS MIL OCHOCIENTOS CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

11 SEGURIDAD Y SALUD			
11.1	<p>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 1 uso.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. 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.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	52,64	CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.2	<p>Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	101,00	CIENTO UN EUROS
11.3	<p>Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	0,35	TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

11.4	<p>Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. 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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	3,95	TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.5	<p>Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. 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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	5,10	CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
11.6	<p>Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. 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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,52	UN EURO CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.7	<p>Ud Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. 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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	31,26	TREINTA Y UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

<p>11.8</p>	<p>Ud Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. 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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	<p>6,99</p>	<p>SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>
<p>11.9</p>	<p>Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. 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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	<p>11,85</p>	<p>ONCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	<p>1 ACTUACIONES PREVIAS</p> <p>Ud Estudio geotécnico del terreno compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 4 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> <p>Maquinaria</p> <p>Materiales</p> <p>Medios auxiliares</p> <p>1 % Costes indirectos</p>		
		309,23	
		1.144,52	
		29,08	
		14,83	1.497,66
2.1	<p>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</p> <p>m² Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Mano de obra</p> <p>Maquinaria</p> <p>Medios auxiliares</p> <p>1 % Costes indirectos</p>		
		0,15	
		1,01	
		0,02	
		0,01	1,19

2.2	<p>m³ Excavación a cielo abierto, 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. 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, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p> <p>Mano de obra</p> <p>Maquinaria</p> <p>Medios auxiliares</p>	0,96 5,15 0,12	
	1 % Costes indirectos	0,06	6,29
2.3	<p>m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Maquinaria</p> <p>Medios auxiliares</p> <p>1 % Costes indirectos</p>	6,08 0,12 0,06	6,26
3.1	<p>3 CIMENTACIÓN</p> <p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Mano de obra</p>	11,47	

	Materiales	182,20	
	Medios auxiliares	3,87	
	1 % Costes indirectos	1,98	199,52
3.2	m ³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m ³ . Incluso alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
	Mano de obra	15,33	
	Materiales	194,84	
	Medios auxiliares	4,20	
	1 % Costes indirectos	2,14	216,51
3.3	m ² Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada. Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	4,04	
	Maquinaria	1,90	
	Materiales	4,15	
	Medios auxiliares	0,20	
	1 % Costes indirectos	0,10	10,39

<p>3.4</p>	<p>m² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra</p> <p style="padding-left: 40px;">Maquinaria</p> <p style="padding-left: 40px;">Materiales</p> <p style="padding-left: 40px;">Medios auxiliares</p> <p style="padding-left: 40px;">1 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">4,36</p> <p style="text-align: right;">1,34</p> <p style="text-align: right;">9,26</p> <p style="text-align: right;">0,30</p> <p style="text-align: right;">0,15</p>	<p style="text-align: right;">15,41</p>
<p>4 ESTRUCTURAS</p>			
<p>4.1</p>	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 400x390 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 22 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientto. 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.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra</p> <p style="padding-left: 40px;">Maquinaria</p> <p style="padding-left: 40px;">Materiales</p> <p style="padding-left: 40px;">Medios auxiliares</p> <p style="padding-left: 40px;">1 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">24,40</p> <p style="text-align: right;">0,02</p> <p style="text-align: right;">84,64</p> <p style="text-align: right;">2,18</p> <p style="text-align: right;">1,11</p>	<p style="text-align: right;">112,35</p>

<p>4.2</p>	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 520x470 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 8 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 cimientto. 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Mano de obra</p> <p>Maquinaria</p> <p>Materiales</p> <p>Medios auxiliares</p> <p>1 % Costes indirectos</p>	<p>45,30</p> <p>0,02</p> <p>195,03</p> <p>4,81</p> <p>2,45</p>	<p>247,61</p>
<p>4.3</p>	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 520x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 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 cimientto. 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Mano de obra</p> <p>Maquinaria</p> <p>Materiales</p> <p>Medios auxiliares</p> <p>1 % Costes indirectos</p>	<p>52,42</p> <p>0,02</p> <p>234,53</p> <p>5,74</p> <p>2,93</p>	<p>295,64</p>

4.4	<p>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, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, 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.</p> <p>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 atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Mano de obra</p> <p>Materiales</p> <p>Medios auxiliares</p> <p>1 % Costes indirectos</p>	<p>0,52</p> <p>2,16</p> <p>0,05</p> <p>0,03</p>	<p>2,76</p>
4.5	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Mano de obra</p> <p>Materiales</p> <p>Medios auxiliares</p> <p>1 % Costes indirectos</p>	<p>0,48</p> <p>2,16</p> <p>0,05</p> <p>0,03</p>	<p>2,72</p>
4.6	<p>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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Mano de obra</p> <p>Maquinaria</p>	<p>1,17</p> <p>0,30</p>	

	Materiales	1,76	
	Medios auxiliares	0,06	
	1 % Costes indirectos	0,03	3,32
	5 CERRAMIENTOS		
5.1	<p>m³ Muro de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m². Mano de obra</p>		
	Materiales	46,80	
		159,01	
	Medios auxiliares	4,12	
	1 % Costes indirectos	2,10	212,03
5.2	<p>m² Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 200 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².</p>		
	Mano de obra	14,27	
	Materiales	2,95	
	Medios auxiliares	0,34	
	1 % Costes indirectos	0,18	17,74

5.3	<p>m² Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento.</p> <p>Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Mano de obra</p> <p>Materiales</p> <p>Medios auxiliares</p> <p>1 % Costes indirectos</p>	<p>8,32</p> <p>55,96</p> <p>1,29</p> <p>0,66</p>	<p>66,23</p>
6 CUBIERTA			
6.1	<p>m² Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento.</p> <p>Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Mano de obra</p> <p>Materiales</p> <p>Medios auxiliares</p> <p>1 % Costes indirectos</p>	<p>8,32</p> <p>55,96</p> <p>1,29</p> <p>0,66</p>	<p>66,23</p>
7 CARPINTERÍA			
7.1	<p>Ud Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 600x500 cm, con puerta peatonal de 150x200, con apertura manual.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Mano de obra</p> <p>Materiales</p> <p>Medios auxiliares</p>	<p>79,12</p> <p>2.051,76</p> <p>42,62</p>	

	1 % Costes indirectos	21,74	2.195,24
	8 INSTALACIONES		
8.1	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	7,68	
	Materiales	5,76	
	Medios auxiliares	0,27	
	1 % Costes indirectos	0,14	13,85
8.2	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,90	
	Materiales	10,71	
	Medios auxiliares	0,29	
	1 % Costes indirectos	0,15	15,05
	9 CONTROL DE CALIDAD		
9.1	Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.		
	Sin descomposición	2.000,00	
	1 % Costes indirectos	20,00	2.020,00
	10 GESTIÓN DE RESIDUOS		

10.1	<p>Ud Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos(excluidos de la lista RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas).</p> <p>Sin descomposición</p> <p>1 % Costes indirectos</p>	<p>2.777,04</p> <p>27,77</p>	<p>2.804,81</p>
11 SEGURIDAD Y SALUD			
11.1	<p>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 1 uso.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Mano de obra</p> <p>Materiales</p> <p>Medios auxiliares</p> <p>1 % Costes indirectos</p>	<p>1,94</p> <p>49,16</p> <p>1,02</p> <p>0,52</p>	<p>52,64</p>
11.2	<p>Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Sin descomposición</p> <p>1 % Costes indirectos</p>	<p>100,00</p> <p>1,00</p>	<p>101,00</p>
11.3	<p>Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales</p> <p>Medios auxiliares</p>	<p>0,34</p> <p>0,01</p>	<p>0,35</p>
11.4	<p>Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales</p>	<p>3,83</p>	

	Medios auxiliares	0,08	
	1 % Costes indirectos	0,04	3,95
11.5	<p>Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. 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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales</p>	4,95	
	Medios auxiliares	0,10	
	1 % Costes indirectos	0,05	5,10
11.6	<p>Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. 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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales</p>	1,47	
	Medios auxiliares	0,03	
	1 % Costes indirectos	0,02	1,52
11.7	<p>Ud Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. 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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales</p>	30,34	
	Medios auxiliares	0,61	
	1 % Costes indirectos	0,31	31,26
11.8	<p>Ud Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. 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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales</p>	6,78	
	Medios auxiliares	0,14	
	1 % Costes indirectos	0,07	6,99

11.9	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. 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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales		
		11,50	
	Medios auxiliares	0,23	
	1 % Costes indirectos	0,12	11,85

Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	Ud	<p>Estudio geotécnico del terreno compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, 2 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 4 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>			
Total Ud:			1,000	1.497,66	1.497,66
Total presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS :					1.497,66

Presupuesto parcial nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.1	M ²	<p>Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	21,000	36,000		756,000	
							756,000	756,000
			Total m²:			756,000	1,19	899,64
2.2	M ³	<p>Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	3,000	2,100	0,600	15,120	
			6	1,200	0,900	1,000	6,480	
			12	3,000	2,200	0,800	63,360	
			1	28,000	0,400	0,400	4,480	
			1	30,400	0,400	0,400	4,864	
							94,304	94,304
			Total m³:			94,304	6,29	593,17
2.3	M ³	<p>Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			283,3				283,300	
							283,300	283,300
			Total m³:			283,300	6,26	1.773,46
Total presupuesto parcial nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS :							3.266,27	

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
3.1	M³	<p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	3,000	2,100	0,600	15,120	
			6	1,200	0,900	1,000	6,480	
			12	3,000	2,200	0,800	63,360	
							84,960	84,960
			Total m³			84,960	199,52	16.951,22
3.2	M³	<p>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	28,000	0,400	0,400	4,480	
			1	30,400	0,400	0,400	4,864	
							9,344	9,344
			Total m³			9,344	216,51	2.023,07
3.3	M²	<p>Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</p> <p>Incluye: Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	35,000	20,000		700,000	
							700,000	700,000
			Total m²			700,000	10,39	7.273,00

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
3.4	M ²	<p>Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	35,000	20,000		700,000	
							700,000	700,000
					Total m²:	700,000	15,41	10.787,00
								Total presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN :
								37.034,29

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
4.1	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 400x390 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 22 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
			Total Ud:			6,000	112,35	674,10
4.2	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 520x470 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 8 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 cimient. 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
			Total Ud:			4,000	247,61	990,44
4.3	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 520x470 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 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 del cimient. 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,000	
							12,000	12,000
			Total Ud:			12,000	295,64	3.547,68

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
4.4	Kg	<p>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, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, 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.</p> <p>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 atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8.137					
						8.137,000		
						8.137,000	8.137,000	
			Total kg		8.137,000	2,76	22.458,12	
4.5	Kg	<p>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 atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			7.633					
						7.633,000		
						7.633,000	7.633,000	
			Total kg		7.633,000	2,72	20.761,76	
4.6	Kg	<p>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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3.969					
						3.969,000		
						3.969,000	3.969,000	
			Total kg		3.969,000	3,32	13.177,08	
Total presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURAS :							61.609,18	

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
5.1	M ³	<p>Muro de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			14	5,000	0,280	5,000	98,000	
			3	6,000	0,180	7,200	23,328	
			4	4,000	0,180	8,000	23,040	
							144,368	144,368
		Total m³:				144,368	212,03	30.610,35
5.2	M ²	<p>Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 200 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	4,000		3,000	48,000	
							48,000	48,000
		Total m²:				48,000	17,74	851,52
5.3	M ²	<p>Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento.</p> <p>Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	35,000		1,000	70,000	
			4	10,000		1,500	60,000	
							130,000	130,000
		Total m²:				130,000	66,23	8.609,90
Total presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS :							40.071,77	

Presupuesto parcial nº 6 CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
6.1	M ²	Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara exterior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara interior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m ² K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento. Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	35,000	20,400		714,000	
							714,000	714,000
					Total m²:	714,000	66,23	47.288,22
					Total presupuesto parcial nº 6 CUBIERTA :			47.288,22

Presupuesto parcial nº 7 CARPINTERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
7.1	Ud	<p>Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 600x500 cm, con puerta peatonal de 150x200, con apertura manual.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud:			1,000	2.195,24	2.195,24
			Total presupuesto parcial nº 7 CARPINTERÍA :					2.195,24

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
8.1	M	<p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	36,000			72,000	
							72,000	72,000
			Total m:			72,000	13,85	997,20
8.2	M	<p>Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	6,000			12,000	
							12,000	12,000
			Total m:			12,000	15,05	180,60
Total presupuesto parcial nº 8 INSTALACIONES :							1.177,80	

Presupuesto parcial nº 9 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
9.1	Ud	<p>Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud		1,000		2.020,00	2.020,00
		Total presupuesto parcial nº 9 CONTROL DE CALIDAD :						2.020,00

Presupuesto parcial nº 10 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
10.1	Ud	Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos(excluidos de la lista RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud:			1,000	2.804,81	2.804,81
			Total presupuesto parcial nº 10 GESTIÓN DE RESIDUOS :					2.804,81

Presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
11.1	Ud	<p>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 1 uso.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
			Total Ud:			3,000	52,64	157,92
11.3	Ud	<p>Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
			Total Ud:			5,000	0,35	1,75
11.4	Ud	<p>Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
			Total Ud:			5,000	3,95	19,75
11.5	Ud	<p>Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
			Total Ud:			5,000	5,10	25,50
11.6	Ud	<p>Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000

Presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
		Total Ud:				5,000	1,52	7,60
11.7	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. 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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Total Ud:						
		Total Ud:						
11.8	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. 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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Total Ud:						
		Total Ud:						
11.9	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. 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 suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Total Ud:						
		Total Ud:						
Total presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD :							463,02	

Resumen del presupuesto

Capítulo	Importe(€)
Actuaciones previas	1497,66
Movimiento de tierras	3266,27
Cimentación	37034,29
Estructuras	61609,18
Cerramientos	40071,77
Cubierta	47288,22
Carpintería	2195,44
Instalaciones	1777,80
Control de calidad	2020,00
Gestión de residuos	2804,81
Seguridad y Salud	463,02
Presupuesto de ejecución material (PEM)	199428,26
Gastos generales 13%	25925,67
Beneficio industrial 6%	11965,7
Suma	237319,37€
IVA21%	49837,1
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC)	287156,44
2%(PEM) Honorarios proyecto	3988,6
2%(PEM) Dirección de obra	3988,6

1%(PEM) Coordinador de Seguridad y Salud	1994,3
Suma	9971,5
IVA 21%	2094,02
Total honorarios	12065,5
Presupuesto total (PT)	299221,90

El presupuesto total para conocimiento del promotor asciende a la cantidad de doscientos noventa y nueve mil doscientos veintiún euros con noventa céntimos (299221,90€).

En Palencia, julio 2024

Fdo. Tomás Rebollo Nieto

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

