



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**“PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA  
DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO  
EN VILLALBA DE LOS ALCORES  
(VALLADOLID)”**

Alumno: Pablo González de la Calle

Tutor: Enrique Relea Gangas  
Cotutor: Beatriz Gallardo García  
Teresa Manso Alonso



Copia para el tutor/a

Mayo de 2021



# **ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO**

## **DOCUMENTO I. MEMORIA**

- Anejo I: Condicionantes
- Anejo II: Situación actual
- Anejo III: Estudio de alternativas
- Anejo IV: Ficha urbanística
- Anejo V: Proceso productivo
- Anejo VI: Ingeniería de las obras
- Anejo VII: Ingeniería de las instalaciones
- Anejo VIII: Cumplimiento del CTE
- Anejo IX: Programación de la ejecución y puesta en marcha
- Anejo X: Estudio geotécnico
- Anejo XI: Memoria ambiental
- Anejo XII: Normas en la explotación
- Anejo XIII: Plan de control de calidad
- Anejo XIV: Estudio de seguridad y salud
- Anejo XV: Estudio de gestión de residuos
- Anejo XVI: Justificación de precios
- Anejo XVII: Evaluación económica

## **DOCUMENTO II: PLANOS**

- Plano 1: Localización y Situación
- Plano 2: Emplazamiento
- Plano 3: Replanteo
- Plano 4: Cimentación Naves de producción
- Plano 5: Detalle de las zapatas de las naves de producción
- Plano 6: Detalle de las vigas de atado de la Nave de producción
- Plano 7: Estructura de las Naves de producción
- Plano 8: Pórtico tipo de las Naves de producción
- Plano 9: Alzados de las Naves de producción
- Plano 10: Uniones de las Naves de producción
  - Uniones I: Placas de anclaje
  - Uniones II: Pórtico hastial
  - Uniones III: Pórtico Tipo
  - Uniones IV: Generales
- Plano 11: Cubierta de las Naves de producción
- Plano 12: Distribución interior de las Naves de producción
- Plano 13: Cimentación Lazareto
- Plano 14: Detalle de las zapatas del Lazareto
- Plano 15: Estructura del Lazareto
- Plano 16: Alzados del Lazareto

Plano 17: Uniones del lazareto

Uniones I: Placas de anclaje del Lazareto

Uniones II: Estructura

Plano 18: Cubierta del Lazareto

Plano 19: Distribución interior del Lazareto

Plano 20: Detalle de la Manga de manejo

Plano 21: Otras instalaciones

Plano 22: Instalación de Fontanería

Plano 23: Esquema unifilar de la instalación eléctrica

### **DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES**

Pliego de cláusulas administrativas

Disposiciones generales

Disposiciones facultativas

Disposiciones económicas

Pliego de condiciones técnicas particulares

Prescripciones sobre los materiales

Prescripciones de ejecución

Prescripciones en la verificación del edificio

### **DOCUMENTO IV: MEDICIONES**

### **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

Cuadro de precios nº 1

Cuadro de precios nº 2

Presupuestos parciales

Resumen general de presupuestos

# Documento 1: Memoria

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Objeto del proyecto</b> .....	<b>1</b>
1.1	Naturaleza del proyecto.....	1
1.2	Agentes.....	1
1.3	Localización.....	1
<b>2</b>	<b>Bases del proyecto</b> .....	<b>2</b>
2.1	Directrices del proyecto.....	2
2.1.1	Finalidad perseguida.....	2
2.1.2	Criterios de valor.....	2
2.2	Condicionantes del proyecto.....	2
2.2.1	Condicionantes impuestos por el promotor.....	3
2.2.2	Condicionantes legales.....	3
2.2.3	Condicionantes del medio físico.....	4
2.3	Situación actual.....	5
<b>3</b>	<b>Estudio de alternativas</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Ingeniería del proceso productivo</b> .....	<b>8</b>
4.1	Programa productivo.....	8
4.1.1	Ciclo productivo.....	8
4.1.2	Genética.....	10
4.1.3	Producción.....	11
4.2	Alimentación.....	11
4.3	Higiene y sanidad animal.....	13
4.3.1	Programa de tratamientos.....	13
4.4	Manejo en la explotación.....	14
4.4.1	Actividades previas.....	14
4.4.2	Manejo de los animales.....	14
4.4.3	Limpieza de los corrales.....	16
4.5	Implementación del proceso productivo.....	17
4.5.1	Construcciones.....	17
4.5.2	Necesidad de agua.....	18
4.5.3	Necesidades de materias primas.....	18
4.5.4	Equipos y Maquinaria.....	19
4.5.5	Mano de obra.....	19
<b>5</b>	<b>Ingeniería de las obras</b> .....	<b>20</b>
5.1	Diseño naves de producción.....	20

---

5.2	Diseño lazareto .....	21
5.3	Diseño manga de manejo y embarcadero .....	22
5.4	Diseño del estercolero .....	23
<b>6</b>	<b>Ingeniería de las instalaciones .....</b>	<b>23</b>
6.1	Instalación fontanería .....	23
6.2	Instalación de saneamiento .....	24
6.3	Instalación eléctrica .....	24
6.4	Instalación distribución del pienso .....	26
<b>7</b>	<b>Cumplimiento del CTE .....</b>	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>Programación de la ejecución y puesta en marcha .....</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Memoria Ambiental .....</b>	<b>28</b>
<b>10</b>	<b>Normas para la explotación .....</b>	<b>30</b>
<b>11</b>	<b>Control de calidad .....</b>	<b>31</b>
<b>12</b>	<b>Seguridad y salud.....</b>	<b>31</b>
<b>13</b>	<b>Gestión de residuos .....</b>	<b>31</b>
<b>14</b>	<b>Evaluación económica.....</b>	<b>32</b>
<b>15</b>	<b>Presupuesto.....</b>	<b>33</b>





# **1 Objeto del proyecto**

## **1.1 Naturaleza del proyecto**

El propietario de la Finca Matallana del Monte del término municipal de Villalba de los Alcores en Valladolid, promotor del proyecto, encarga la elaboración del proyecto de la nueva explotación de cebo de terneros situada en la finca mencionada al ingeniero Pablo González de la Calle, Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural y alumno del Máster Universitario en Ingeniería Agronómica.

Con el proyecto se pretenden obtener las licencias de obras municipales y la licencia de actividad para la nueva explotación, con el fin de conseguir la aprobación definitiva por parte de los organismos competentes. Para ello se han tenido en cuenta las normas contempladas en la legislación vigente y que se detallan más adelante.

El objeto principal de la elaboración de este proyecto es obtener una mayor rentabilidad de la explotación ganadera de cría existente mediante la puesta en marcha de un cebadero de terneros que de salida a los productos de la citada explotación y a los de las explotaciones de la zona.

Se trata de un proyecto de naturaleza agroganadera, que trata del diseño de las instalaciones necesarias, así como la implantación y desarrollo de las actividades destinadas al engorde de terneros de diferentes razas cárnicas con el fin último de producir carne para consumo humano. En el mismo proyecto se realizará un estudio de todos los parámetros que influyen en el proceso productivo para determinar la viabilidad a largo plazo del proyecto en cuestión.

## **1.2 Agentes**

Los agentes implicados en la elaboración del siguiente proyecto son:

- Promotor: NAVABUENA S.L (Propietario de la Finca).
- Proyectista: Pablo González de la Calle.

El proyectista se encargará también de las labores de director de obra, director de ejecución de obra, quedando la designación del coordinador de seguridad y salud en fase del proyecto en manos del promotor.

## **1.3 Localización**

La finca Matallana del Monte donde se va a establecer la explotación ganadera se encuentra en el término municipal de Villalba de los Alcores (Valladolid), quedando a tan solo 5 kilómetros la explotación agrícola con la que ya cuenta el promotor.

La parcela en la que se ha proyectado la explotación es la parcela catastral 5013 del polígono 8 del término municipal anteriormente citado, quedando englobadas dentro de la comarca de Montes Torozos. Las coordenadas de las parcelas son las siguientes:

- Latitud: 41° 49' 45"
- Longitud: 4° 52' 49"

- Altitud: 843 m

En cuanto al acceso, desde Valladolid, la ruta a seguir es la carretera nacional Adanero-Gijón N-601, la cual a la altura de Zaratán comunica directamente con la autovía A60, a la cual debemos incorporarnos hasta llegar a la salida número 14 de Villalba de los Alcores, para tomar la carretera VP 4502 hasta el km 9 en el que se encuentra la entrada a la finca.

## **2 Bases del proyecto**

### **2.1 Directrices del proyecto**

#### **2.1.1 Finalidad perseguida**

La finalidad perseguida de este proyecto es obtener un beneficio por parte del promotor procedente de la venta de la carne de los terneros, además de mejorar la rentabilidad de las explotaciones ganaderas de cría de la zona. Para ello se diseñará un cebadero de terneros con 450 plazas que permitirá realizar el cebo de 825 animales al año.

Por lo tanto, se pretende:

- Aumentar la rentabilidad económica de la explotación.
- Diseño y ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha y desarrollo de la explotación ganadera.
- Llevar un correcto programa sanitario para evitar focos de enfermedad.
- Recuperar la inversión realizada por el promotor.

#### **2.1.2 Criterios de valor**

- Obtener el máximo beneficio posible con respecto a la situación actual.
- Minimizar la inversión en la medida de lo posible, tratando de dar la mayor utilidad a la maquinaria e instalaciones presentes en la explotación.
- Recuperar la inversión realizada en el menor tiempo posible.
- Se tratará de realizar el menor número de construcciones posible, reduciendo así el impacto ambiental sobre el paisaje.
- El promotor tratará de conseguir el mayor número de ayudas y subvenciones para facilitar la puesta en marcha del proyecto.

### **2.2 Condicionantes del proyecto**

Son todos aquellos factores que van a influir en la explotación, puesta en marcha y ejecución del proyecto. Se han de tener muy presentes:

### **2.2.1 Condicionantes impuestos por el promotor**

En la redacción del presente proyecto se tendrán en cuenta una serie de condicionantes impuestos por el promotor, los cuales afectarán al diseño del mismo. Se destacan los siguientes condicionantes:

- Realizar un proyecto viable que permita al promotor obtener la mayor rentabilidad del negocio.
- Realizar las obras en la finca anteriormente descrita, puesto que se trata de una finca propiedad del promotor.
- Mantener la mano de obra con la que se cuenta actualmente en la empresa.
- Distribuir de forma óptima las superficies, de tal manera que se permita el máximo aprovechamiento de la edificación.
- Utilizar en la construcción materiales de máximas calidades con el fin de garantizar alta durabilidad en el tiempo.
- Facilitar el tránsito de animales de unas zonas a otras dentro de la explotación.
- Llevar a cabo una explotación de cebo de terneros que permita complementar la actividad agrícola y ganadera que se desarrollan actualmente en la finca Matallana del Monte.
- Llevar a cabo un correcto programa sanitario para conseguir un buen desarrollo de los animales, libres de enfermedades y con máximos rendimientos.
- Además, se buscará alterar lo menos posible el medio ambiente, respetando el entorno que caracteriza las parcelas sobre las que se instala la explotación.

### **2.2.2 Condicionantes legales**

En la ejecución y puesta en marcha del proyecto habrá que tener en cuenta y cumplir una serie de normativas que se indican a continuación:

#### ➤ Referente a la construcción

- Código Técnico de la Edificación (C.T.E.).
- NCSE Norma de construcción sismorresistente.
- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural

#### ➤ Referente a la actividad ganadera

- Real Decreto 378/1984
- Orden APA/1808/2007, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos
- Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales
- Real Decreto 251/2006 por el que se regula el Programa integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiformes.
- Orden AYG/398/2006, por la que se regula el Registro General de Transportistas y Medios de Transporte de ganado.

- Real Decreto 640/2006, por el que se regulan determinadas condiciones en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.
- Real Decreto 441/2001, sobre la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 1440/2001, por el que se establece el sistema de alerta sanitaria veterinaria.
- Real Decreto 354/2002, por el que se establecen los principios relativos a la organización de los controles oficiales en el ámbito de la alimentación animal.
- Orden AYG/1138/2012, de 14 de diciembre, por la que se regula la Base de Datos del Registro de Explotaciones Ganaderas de Castilla y León.

➤ Referente a la gestión de residuos

- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de RCD.
- Decreto 11/2014, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León.

➤ Referente a la normativa ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

### **2.2.3 Condicionantes del medio físico**

➤ Clima

El estudio climático completo se encuentra detallado en el Anejo I. Condicionantes.

Podemos resumir el clima de nuestra zona como mediterráneo templado, caracterizado por inviernos muy fríos con heladas muy frecuentes y veranos calurosos.

Las precipitaciones son escasas, (precipitación media anual → 457 mm) distribuidas principalmente en otoño (138 mm), invierno (128.9 mm) y primavera (125.2 mm). El periodo seco tiene lugar desde principios de junio hasta finales de septiembre, siendo este, un periodo muy seco.

En cuanto a las temperaturas, hay que tener en cuenta las numerosas y prolongadas heladas, que llegan hasta principios de mayo. No obstante, las temperaturas medias mensuales son bastante bajas, con una temperatura media anual de 11,25 °C.

➤ Suelo

El estudio edafológico completo se encuentra detallado en el Anejo I. Condicionantes.

El resultado de los análisis de suelo realizados a la parcela nos revela que estamos ante un suelo de textura media con buena capacidad de retención de agua y con un pH alcalino.

El contenido en materia orgánica del suelo es elevado ya que se trata de una zona en la que no se lleva a cabo ninguna actividad agrícola.

### ➤ Agua

El estudio completo de agua se encuentra detallado en el Anejo I. Condicionantes.

Siguiendo las normas Riverside que nos clasifica el agua en función del sodio y observando los resultados obtenidos en los análisis en el diagrama de Riverside para la clasificación de aguas vemos que se trata de un agua clasificada como C2S1.

- C2= agua de media salinidad.
- S1= agua con bajo contenido en sodio.

Según los parámetros analizados, se puede clasificar como un agua válida para el consumo y apta para todo tipo de suelos y cultivos.

## **2.3 Situación actual**

En la actualidad, en la finca Matallana del Monte, donde se va a realizar la puesta en marcha de la explotación de cebo, se lleva a cabo una actividad agroganadera de extensivo, principalmente con una rotación de cultivos de cereal y leguminosas, tanto forrajeras como de grano y una explotación en extensivo de vacas nodrizas para producción de terneros pasteros.

Una de las tareas importantes a realizar es el diseño y construcción de las naves donde se alojarán los animales, dotándolas de las instalaciones necesarias para llevar a cabo el proceso productivo de manera eficiente. Además, se deberán diseñar tanto los corrales de manejo necesarios en la explotación como los lazaretos para los animales enfermos.

La zona donde se quieren instalar los corrales donde permanecerán los animales está clasificada como parcela catastral 5013. En ella disponemos de una perforación y el transformador eléctrico y los almacenes a escasos metros.

### - Construcciones

La finca Matallana del Monte cuenta con una serie de construcciones de las cuales algunas de ellas serán útiles para el desarrollo de la explotación ganadera que se quiere instalar.

- Almacén de 550 m<sup>2</sup>, en la actualidad sin uso.
- Cuadras para caballos y varios cobertizos sin uso de 6m<sup>2</sup> cada una.
- Almacén para maquinaria agrícola de 150 m<sup>2</sup>.
- Caseta para transformador de 9 m<sup>2</sup>.
- Viviendas y otras dependencias no aptas para el uso agrícola ni ganadero.

De todas estas instalaciones, serán útiles para la explotación ganadera los dos almacenes para guardar distintas materias primas, las cuadras de caballos utilizados para el manejo del ganado y algunas dependencias de la casa, que serán habilitadas para los obreros de la explotación.

- Instalaciones

La instalación eléctrica está compuesta por un transformador de energía eléctrica, la cual llega a través de una línea eléctrica aérea, propia de la finca. La red eléctrica tiene una tensión de 20 kV y una potencia de transformación de 40 kVA y salida en el secundario del transformador de 230 Voltios.

En cuanto a la instalación de agua, la finca dispone de 7 puntos para abastecimiento de agua de la explotación, de los cuales solo se utilizará uno para el aprovechamiento ganadero, ya que es el mejor ubicado y más facilidades nos da a la hora de diseñar la red de tuberías. A continuación, describiremos los datos técnicos de la instalación.

- Sondeo de 250 metros de profundidad entubado con 300 mm de diámetro, situado en la parcela 5013 del polígono 2 de Villalba de los Alcores. Debido a las arenas que presentan las aguas de este sondeo, sólo se podrá extraer un caudal de 2 litros por segundo.

- Mano de obra

La explotación agrícola asociada cuenta con dos trabajadores fijos, dados de alta en el régimen especial agrario.

Estos trabajadores se encargarán de ayudar a las tareas de alimentación y limpieza del estiércol, cuando sea necesario. Para la actividad ganadera se deberá contratar un trabajador más, que se encargue de las labores propias del cebadero.

- Maquinaria

Como se ha dicho anteriormente, el promotor cuenta con maquinaria propia empleada en las tareas agrícolas de la explotación, que a su vez serán utilizadas para las tareas de la explotación ganadera, como puede ser la alimentación o la limpieza del estiércol.

- Proceso productivo

Actualmente la explotación agrícola de la finca Matallana del Monte se lleva conjuntamente con la otra explotación agrícola que posee el promotor.

El proceso productivo que se lleva a cabo es una rotación de varios cultivos en régimen de secano. Los cultivos utilizados son: cereales (trigo y cebada), leguminosas (veza, guisante y garbanzo) y oleaginosas (cártamo).

### **3 Estudio de alternativas**

El estudio de alternativas, detallado en el Anejo III, va encaminado a la obtención de la mejor solución posible al problema planteado en este proyecto.

➤ Identificación de alternativas

Las alternativas evaluadas en el proyecto son las siguientes:

- Régimen de explotación: con esta alternativa se busca la elección del sistema de explotación que permita obtener de la explotación el máximo rendimiento posible. Para ello se ha valorado las necesidades de mano de obra de cada

sistema, las GMD y los rendimientos conseguidos por los animales y el coste de inversión inicial.

- Raza ganadera: se han estudiado varios tipos de razas y cruces, todas ellas de aptitud cárnica. Para la elección se ha valorado el índice de conversión medio de la raza, la GMD de cada animal, el rendimiento a la canal medio de la raza y el coste de los terneros al destete.
- Categoría comercial de la carne: vamos a valorar el tipo de carne a producir que más se adapta a las características de nuestra explotación teniendo en cuenta la demanda actual del consumidor, duración y coste del cebo y facilidad de manejo de los animales utilizados.
- Tipos de terneros a cebar: con esta alternativa se pretende escoger el tipo de terneros que se ajustan mejor tanto en proceso productivo como en aptitud al tipo de carne que se va a producir en la explotación.
- Tamaño del lote: en este apartado se ha estudiado el tamaño del lote óptimo para conseguir los máximos rendimientos posibles de los animales. La evaluación se ha realizado en función de la facilidad de manejo, el aprovechamiento de las instalaciones y la mano de obra.
- Época de entradas al cebadero: se evalúan las diferentes alternativas a la hora de comenzar el cebo de los animales, teniendo en cuenta el número de animales que se quieren cebar al año y la distribución de los ingresos por la venta de los animales.
- Diseño de las instalaciones: se realizará un estudio de los diferentes tipos de edificaciones aplicables al proyecto en cuestión, evaluando criterios como el coste inicial, facilidad de manejo de los animales, mejores rendimientos obtenidos.
- Tipo de suelo en el alojamiento
- Cerramientos: este aspecto ira en función del tipo de sistema de ventilación escogido y la climatología predominante en la zona.
- Ventilación: se determinará qué sistema de ventilación es el óptimo para la explotación que se está diseñando, atendiendo a sus características productivas.
- Alimentación: atendiendo a las características productivas de los animales, el tipo de producto que se desea obtener y la disponibilidad de materias primas para la alimentación de los animales, se determinará el mejor sistema de alimentación.

### ➤ Evaluación de las alternativas

Para la evaluación de las alternativas se ha utilizado la técnica del análisis multicriterio, que nos permite escoger la mejor opción ante una serie de alternativas.

Mediante este sistema, se establecen una serie de criterios a cada alternativa, los cuales se evalúan atendiendo a la siguiente escala de valor:

0; Mal      1; Normal      2; Bien

Las alternativas que mayor puntuación obtengan serán las más apropiadas para utilizarlas en la elaboración del proyecto.



### ➤ Elección de las alternativas

Una vez se han estudiado y evaluado las diferentes alternativas que se presentan, observando las posibles ventajas o inconvenientes y realizando el análisis multicriterio correspondiente de cada alternativa llegamos a la siguiente conclusión.

Con este proyecto, manteniendo los condicionantes impuestos por el promotor e intentando llevar a cabo una explotación sostenible: económica y medioambientalmente, se pondrá en marcha un cebadero de terneros en intensivo, en la cual se trabajará principalmente con animales pasteros procedentes de cruces industriales, distribuidos en lotes de 15 animales, los cuales entrarán a la explotación con edades entre los 6 y 8 meses, es decir recién destetados, y se llevará a cabo un sistema cebo continuo para tener animales disponibles para la venta durante todo el año. El cebo se prolongará 6 meses hasta edades comprendidas entre los 12 y los 14 meses de edad, obteniendo así carnes catalogadas como “carne de añojo”. La alimentación de los animales se basa en el aporte *ad libitum* de paja y concentrado.

En cuanto a las instalaciones, el proceso productivo se realizará en dos naves contiguas en las cuales se hará una estabulación de los animales que permanecerán sobre un suelo de hormigón con cama de paja. Las naves tendrán un cerramiento parcial en sus laterales mediante paneles prefabricados de hormigón, que facilitará la ventilación natural de las instalaciones al permanecer las fachadas abiertas.

## **4 Ingeniería del proceso productivo**

En este apartado se hace un breve resumen del proceso productivo seguido en el proyecto.

### **4.1 Programa productivo**

Como ya se ha indicado con la puesta en marcha de este proyecto se pretende llevar a cabo el cebo intensivo de terneros, mediante un sistema de lotes en una nave parcialmente cerrada y cubierta con capacidad para 450 animales. El cebo se realiza a base del suministro de paja y concentrados “*ad libitum*”. A continuación, se exponen las principales características del programa

#### **4.1.1 Ciclo productivo**

Las distintas etapas que componen el proceso de producción se repiten de forma periódica a lo largo de un año. En la explotación existirán animales en distintas fases del ciclo productivo con el fin de tener la producción repartida a lo largo del año, repartiendo los ingresos de forma uniforme a lo largo del año.

La capacidad de cebo de la explotación es de 825 terneros anuales, teniendo capacidad en las instalaciones para albergar 450 animales que quedarán repartidos en tres fases diferentes consiguiendo una producción de 150 animales cada dos meses mediante un sistema de cebo continuo. Las instalaciones constan de 30 corrales, que se describirán detalladamente más adelante, en los que se manejarán los diversos lotes.

➤ Calendario productivo

A continuación, se muestra en la Tabla 1 el calendario productivo que se sigue en la explotación:

*Tabla 1. Calendario productivo de las entradas y salidas de los animales.*

	Fase I	Fase II	Fase III
<b>Entrada</b>	<b>1-ENE</b>	-	-
<b>Salida</b>	<b>1-MAR</b>	-	-
<b>Entrada</b>	<b>5-MAR</b>	<b>1-MAR</b>	-
<b>Salida</b>	<b>5-MAY</b>	<b>1-MAY</b>	-
<b>Entrada</b>	<b>10-MAY</b>	<b>5-MAY</b>	<b>1-MAY</b>
<b>Salida</b>	<b>10-JUL</b>	<b>5-JUL</b>	<b>1-JUL</b>
<b>Entrada</b>	<b>15-JUL</b>	<b>10-JUL</b>	<b>5-JUL</b>
<b>Salida</b>	<b>15-SEP</b>	<b>10-SEP</b>	<b>5-SEP</b>
<b>Entrada</b>	<b>20-SEP</b>	<b>15-SEP</b>	<b>10-SEP</b>
<b>Salida</b>	<b>20-NOV</b>	<b>15-NOV</b>	<b>10-NOV</b>
<b>Entrada</b>	<b>25-NOV</b>	<b>20-SEP</b>	<b>15-NOV</b>
<b>Salida</b>	<b>25-ENE</b>	<b>20-ENE</b>	<b>15-ENE</b>
<b>Entrada</b>	<b>30-ENE</b>	<b>25-ENE</b>	<b>20-ENE</b>
<b>Salida</b>	<b>30-MAR</b>	<b>25-MAR</b>	<b>20-MAR</b>
<b>Entrada</b>	<b>5-JUN</b>	<b>30-MAR</b>	<b>25-MAR</b>
<b>Salida</b>	<b>5-AGO</b>	<b>30-MAY</b>	<b>25-MAY</b>
<b>Entrada</b>	<b>10-AGO</b>	<b>5-JUN</b>	<b>30-MAY</b>
<b>Salida</b>	<b>10-OCT</b>	<b>5-AGO</b>	<b>30-JUL</b>
<b>Entrada</b>	<b>15-OCT</b>	<b>10-OCT</b>	<b>5-AGO</b>
<b>Salida</b>	<b>15-DIC</b>	<b>10-DIC</b>	<b>5-OCT</b>
<b>Entrada</b>	<b>20-DIC</b>	<b>15-DIC</b>	<b>10-DIC</b>
<b>Salida</b>	<b>20-FEB</b>	<b>15-FEB</b>	<b>10-FEB</b>
<b>Entrada</b>	<b>25-FEB</b>	<b>20-FEB</b>	<b>15-FEB</b>
<b>Salida</b>	<b>25-ABR</b>	<b>20-ABR</b>	<b>15-ABR</b>

➤ Adquisición de terneros

La adquisición de los terneros será una tarea constante, debiendo de tener ojeadas distintas explotaciones para controlar las características de los animales. La mayoría de los terneros se intentará comprarlos en explotaciones de la zona que nos aporten la confianza necesaria y otra pequeña parte procede de la explotación ganadera del promotor.

Los animales que se reciben serán terneros pasteros de entre 6 y 8 meses de edad y pesos que oscilan en torno a 200 kilos de peso vivo. La demanda de animales en la explotación será de 150 animales cada 2 meses.

### ➤ Fase de cebo

El cebo de los animales se realiza en tres etapas, en cada etapa se encuentran 150 animales divididos en 10 lotes de 15 animales cada uno. En cada etapa se ajusta la alimentación y superficie necesaria a los animales. Según vamos avanzando en el cebo los corrales serán mayores y la alimentación irá cambiando. Estas etapas o fases son las siguientes:

- Fase I: engloba los dos primeros meses del cebo, desde los 6 meses y unos 200 kg de PV hasta los 8 meses de edad y unos 300 kilos vivo.
- Fase II: en esta segunda fase, los animales pasan a otros corrales con mayor espacio. Igual que en la fase anterior permanecerán 2 meses.
- Fase III: es la última fase en la cual se realiza el acabado del cebo, para ello se ajusta la alimentación para conseguir los resultados deseados.

*Tabla 2: Peso y crecimiento de los terneros en las distintas fases de cebo.*

	Fase I (entrada)	Fase II	Fase III (venta)
Peso de entrada (kg/PV)	<b>180-220</b>	<b>280-320</b>	<b>380-420</b>
Peso de salida (kg/PV)	<b>280-320</b>	<b>380-420</b>	<b>460-500</b>
$\Delta$ PV (kg)	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>80</b>
GMD	<b>1.6</b>	<b>1.6</b>	<b>1.3</b>

### ➤ Venta de terneros

Los terneros se venderán a empresas cárnicas con las que previamente se habrán realizado contratos fijando el precio de los animales y condiciones necesarias de los mismos y serán estas empresas las encargadas de realizar la retirada de los animales de la explotación y su transporte a los mataderos.

Como ya se ha indicado, los lotes de venta serán de 150 animales cada dos meses.

## 4.1.2 Genética

En el cebadero se explotarán animales procedentes de cruces industriales entre razas autóctonas entre las que predominan la Avileña, Morucha y Retinta y razas foráneas con altos índices productivos como el Limusin y el Charoles.

Podemos destacar que estos cruces han permitido la obtención de cruces industriales que presentan unos índices productivos idóneos para nuestros cebaderos como la excelente conformación, buena precocidad, buen rendimiento canal y una magnífica calidad de la carne, en un intervalo de tiempo más reducido, etc.

### 4.1.3 Producción

#### ➤ Producción de carne

El producto principal que se obtiene en la explotación de cebo es la venta de la carne de los animales. Las producciones de la explotación se caracterizan por lo siguiente:

- El rendimiento de la canal estimado será del 60% del peso vivo.
- El PV medio de venta de los animales es de 480 kg.
- El porcentaje de muertes en la explotación es del 1%.
- N.º de animales totales a vender cada año: 816.
- La producción del primer año será menor ya que la explotación empieza de cero.

A partir de estos datos podemos realizar el cálculo de las producciones totales de la explotación.

*Tabla 3. Producción de carne de la explotación*

	N.º de terneros (-1%)	Peso canal	Producción por ciclo (Kg)	Nº de ciclos	Total (Kg)
1º Año				<b>4</b>	<b>171072</b>
Resto de años	<b>148.5</b>	<b>288</b>	<b>42768</b>	<b>5.5</b>	<b>235224</b>

#### ➤ Producción de estiércol

El estiércol es el subproducto que se genera de la actividad de la explotación. La cantidad esperada podrá variar en función de la alimentación y época del año en la que nos encontremos.

En la explotación a tratar según los datos recabados, las deyecciones totales a lo largo del año serán de 3581 toneladas al año, siendo las correspondientes a cada ciclo de cebo entendiendo este como el tiempo de permanencia de los terneros en la explotación (6meses) de 1790.5 toneladas.

## 4.2 Alimentación

La alimentación de los terneros es uno de los factores principales a estudiar para conseguir un desarrollo óptimo de los animales en el menor tiempo posible reduciendo así costes de producción.

### ➤ Necesidades

Se establecerán programas de alimentación que estén en consonancia con las necesidades nutritivas de los animales en cada una de sus fases productivas y con el bienestar de estos. En el proceso productivo se diferenciarán tres fases de desarrollo:

- Fase I: corresponde con el periodo de adaptación-crecimiento, en ella se llevarán a cabo dos tipos de alimentación. Durante los 20 primeros días de estancia en el cebadero se aportará una alimentación de adaptación y a partir del día 21 se les aporta un pienso de crecimiento.
- Fase II: Corresponde al periodo de crecimiento-cebo, desde que el animal tiene 8 meses con 300 kg de PV hasta el inicio de la fase de acabado, a los 10 meses de edad. El ternero alcanza los 380 kg de peso vivo con una GMD de 1.6 kg / día. La alimentación se basa en un pienso de crecimiento igual que el de la etapa anterior.
- Fase III: Esta fase engloba los dos últimos meses del cebo periodo durante el cual el animal gana los últimos kilos, para ello se aporta un pienso especial para llevar a cabo el acabado del cebo de los animales. Los animales llegan al sacrificio con 12 meses de edad y un peso en torno a los 480 kg.

En la Tabla 4, se indicarán las necesidades de los terneros en las diferentes etapas del cebo.

*Tabla 4: Necesidades nutritivas para cada fase.*

	<b>Fase I</b>	<b>Fase II</b>	<b>Fase III</b>
<b>EM, Mcal/kg (m-M)</b>	2.40 - 2.72	2.82 - 3.06	2.79 - 3.01
<b>UFC/kg (m-M)</b>	0.95 - 1.05	0.99 - 1.05	0.98 - 1.05
<b>PB, % (m)</b>	15.5	15	14
<b>PDIE, % (m)</b>	10	10.5	10.5
<b>PDIN, % (m)</b>	10	10.5	10.5
<b>FB, % (M)</b>	6	5	5
<b>FND, % (M)</b>	20	22	22
<b>Almidón, % (m-M)</b>	32 - 36	35 - 40	37 - 42
<b>EE, % (m-M)</b>	2.5 - 4.5	3 - 6	3 - 7
<b>Cenizas, % (M)</b>	7	7	7
<b>Ca, % (m-M)</b>	0.9 - 1.5	0.6 - 1.5	0.6 - 1.5
<b>P, % (m-M)</b>	0.5 - 1.0	0.37 - 1.0	0.37 - 1.0
<b>Na, % (m)</b>	0.25	0.25	0.25
<b>Cl, % (m)</b>	0.1	0.2	0.1
<b>K, % (m)</b>	0.6	0.6	0.6

Fuente: INRA

\* m-mínimo y M-máximo

## ➤ Raciones

- Fase I: Como se ha determinado anteriormente, en esta fase se diferencian dos etapas:

La primera será un periodo de adaptación de los animales a la nueva alimentación de 20 días de duración. Para ello se empleará un pienso especial de adaptación, con un consumo por animal y día de 5.5 kg. Con estos piensos se pretende reducir la incidencia de trastornos alimenticios y de evitar una elevada tasa de mortalidad en el periodo de cebo.

En la segunda etapa de esta fase, los animales comienzan a consumir el pienso de crecimiento, estimándose el consumo en los 5.5 kg por animal y día.

Durante toda esta primera fase de cebo, el consumo de paja se fija en los 2 kg al día por cada animal.

- Fase II

Durante el periodo de crecimiento-cebo se mantiene el aporte del pienso de crecimiento que se venía aportando en la anterior fase.

El consumo por ternero y día aumenta desde los 5.5 kg iniciales hasta los 7.5 kg al final del periodo de crecimiento. El consumo de paja para esta fase se estima en 2 kg de paja al día por cada animal.

- Fase III

El pienso utilizado en esta fase ha de poseer la concentración justa para que no se engrase excesivamente la canal, buscando con el mejorar la calidad de la canal y de la carne asegurando unas correctas ganancias medias diarias. El pienso se caracteriza por un alto contenido energético lo que encarece su precio.

El consumo de pienso por ternero y día varía de los 7 a los 9 kg de pienso al día por cada animal y el consumo de paja es de 2.5 kg por día y animal.

### **4.3 Higiene y sanidad animal**

La sanidad animal en las explotaciones ganaderas es uno de los factores clave para conseguir un correcto desarrollo de estos y es de vital importancia para la rentabilidad de la explotación y la economía del ganadero.

Por lo cual, se hace imprescindible el seguimiento de un riguroso plan de tratamientos y controles sanitarios, así como el cumplimiento de diversas normas de manejo encaminadas a prevenir diversas enfermedades.

#### **4.3.1 Programa de tratamientos**

En la entrada de los animales y durante el primer mes de estancia de los animales en el cebadero se da un periodo crucial que va a determinar el buen arranque de los terneros y el nivel sanitario del cebadero.

A los animales recién llegados se les vacunará con una vacuna tetravalente que actúa sobre la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), la Parainfluenza 3, la Diarrea Vírica Bovina (BVD) y el Respiratorio Sincitial Bovino (RSV).

Se administrará por vía intramuscular.

### ➤ Desparasitaciones

La importancia de la desparasitación unos días antes o el mismo día de la vacunación se debe a que el sistema inmune es más débil si el animal no se encuentra desparasitado.

Actualmente se emplea una solución inyectable de ivermectina, que además de actuar frente a los parásitos ya citados es efectiva frente a artrópodos, fasciola.

## **4.4 Manejo en la explotación**

En este apartado se indica cómo será el manejo de los animales, así como las diferentes actividades que hay que desarrollar en la explotación desde que los animales entran en ella hasta que salen y se prepara para una nueva entrada.

Los animales permanecerán normalmente en los corrales dispuestos en las naves de producción, pudiendo alojarse esporádicamente alguno de ellos en el lazareto, diseñado para albergar a los animales que presenten alguna patología o que simplemente necesiten un mayor control por parte del personal de la explotación ganadera. Para estas labores de manejo y control de los animales se dispone de una serie de vallados, cancelas y mangas de manejo que facilitan dichas labores, situadas en las inmediaciones del lazareto ya que es donde se encuentran los animales que necesitan atención con más frecuencia.

### **4.4.1 Actividades previas**

Antes de la entrada de los animales a la explotación se deberá realizar una serie de actividades principalmente de control y supervisión de las instalaciones y elementos que intervienen en el proceso productivo.

La explotación deberá abastecerse de las materias primas necesarias para la puesta en funcionamiento del cebadero, así como de la contratación de la mano de obra que se requiera.

No obstante, una vez que la explotación se encuentre en funcionamiento es recomendable seguir un proceso de vigilancia y control de las instalaciones, animales y procesos que se llevan a cabo en el cebadero para evitar posibles problemas de abastecimiento de materias primas, patologías en los animales o posibles focos de infección.

### **4.4.2 Manejo de los animales**

En la explotación se comenzará con la recepción de los animales procedentes de las explotaciones de cría, durante la descarga de los animales se llevando a cabo los controles sanitarios, pesajes y vacunaciones pertinentes para un correcto desarrollo. De esta actividad se encargará el veterinario responsable de la explotación, quedando todos estos datos registrados en el libro de explotación.

Una vez se han descargado, se procederá a realizar los enlotados intentando agrupar los animales con mayores similitudes en cuanto a conformación física, raza y edad.

Para el traslado de los animales desde el corral de manejo hasta los respectivos corrales o viceversa, en las diferentes tareas de control, manejo o carga y descarga, se utilizarán vallados y cancelas móviles facilitando el manejo de los mismos.

Una vez que los animales se encuentran en sus respectivos corrales, las tareas a realizar serán las siguientes:

➤ Aporte alimenticio:

La distribución del alimento se realizará de diferente forma según se trate del concentrado o paja.

- El concentrado se distribuirá desde los silos hasta las tolvas de los corrales, desde donde se suministrará a los animales en los respectivos comederos.
- Para mantener la buena actividad ruminal, se aportará paja suministrando el paquete entero en el interior de una pajera para que los animales lo tengan a libre disposición.

➤ Cambio de corrales

Este se realizará una vez que han transcurrido los dos meses planteados para cada fase del ciclo.

Los animales con destino al matadero y que ocupan los corrales de la línea 3 dejan libres los mismos que tras las operaciones de limpieza y desinfección ocuparán los animales de la línea de corrales 2 realizando la misma operación que en el caso anterior y ocupándose dichos corrales con los animales de la fase de cebo inicial.

➤ Carga de los animales cebados

Esta tarea al igual que en los cambios de corral deberá realizarse con sumo cuidado para evitar que estos se estresen.

Los terneros con destino al matadero deberán ir acompañados de la siguiente documentación:

- Guía Oficial de traslado con los Documentos de Identificación Bovina (DIB).
- Documentación que acredita que los terneros están sanos en el momento de la carga, y que el camión ha sido desinfectado y desinsectado antes de la misma.
- Albarán de salida donde se recoge el peso vivo de los terneros.
- Todo ello es verificado de nuevo en el matadero por los Veterinarios Oficiales.

➤ Separación de animales enfermos y retirada de cadáveres

La separación de los animales, que en los controles diarios comprobemos que están enfermos, se realizará trasladándoles por medio de la manga de manejo hasta el lazareto. Se destinará para este fin una superficie aproximada del 3% de la superficie total del cebadero.

En caso de no superar la enfermedad o de muerte repentina de los animales en la explotación se deberá llevar a cabo la retirada de los animales lo antes posible. Para



ello se contratará un seguro de retirada y destrucción de cadáveres con un coste aproximado de 4€ por animal.

Todas estas tareas quedarán recogidas en el libro de explotación debiendo estar a disposición de los Servicios de Inspección Oficial durante 3 años, y 5 años los datos referidos a medicamentos.

En libro, deberán quedar plasmadas las siguientes anotaciones:

- Altas y bajas de animales
- Naturaleza y origen de alimentos suministrados.
- Medicamentos y piensos medicamentosos suministrados
- Los productos de origen animal que hayan salido de la explotación.
- Resultado de controles e inspecciones
- Las enfermedades infecciosas y parasitarias, e intoxicaciones diagnosticadas.

#### **4.4.3 Limpieza de los corrales**

##### ➤ Extracción del estiércol

Se realizará cada una vez al mes utilizando para ello un tractor provisto de pala o una pala industrial. Se entrará en el pasillo que hay que limpiar y se irá llevando toda la basura hasta el estercolero.

En la explotación se dispondrá de un estercolero, en el cual se almacenará el estiércol retirado en las limpiezas periódicas de los corrales y el cual se diseñará con una capacidad para almacenar el estiércol producido durante 4 meses.

##### ➤ Lavado y desinfección

Estas tareas solo se realizarán cada dos meses coincidiendo con la salida o cambio de los animales de corral.

El lavado se realizará con agua a presión mediante una máquina de alta presión, cuando los corrales estén vacíos.

La desinfección se utilizará una mochila pulverizadora cargada con una disolución de agua con hipoclorito que permitirá que las instalaciones conserven un bajo nivel de microbios

##### ➤ Cambio de cama

Una vez se han limpiado los corrales del estiércol será necesario esparcir cama de paja seca y limpia para que los animales tengan buenas condiciones. Además, durante los 30 días que se tarda en volver a sacar el estiércol es necesario realizar sucesivos encamados en los corrales. Para ambas operaciones se emplea un encamador que es un útil que se adapta a la pala cargadora.

Las necesidades totales de paja destinada a los sucesivos encamados es de 50000 kg de paja en los seis meses que dura el cebo de los animales.

## **4.5 Implementación del proceso productivo**

En la explotación actual ya se cuenta con algunas instalaciones como almacenes de grano, vestuarios y comedor para los trabajadores y diversos corrales para el ganado.

A mayores se necesitará realizar la construcción de nuevas instalaciones y la adquisición de maquinaria necesaria en el proceso productivo.

### **4.5.1 Construcciones**

#### ➤ Nave de cebo

Serán dos naves contiguas de estructuras metálica siendo las dimensiones de las naves de 20 metros de ancho por 60 de largo lo que supone una superficie de 1200 m<sup>2</sup>. Los 2400 m<sup>2</sup> quedarán divididos en tres hileras de 10 corrales cada una y dos pasillos de alimentación de 4 metros de ancho.

Las necesidades de espacio que se tendrán en cuenta en cada una de las fases en las que se divide el cebo de los animales serán:

- Fase 1 → 3.4 m<sup>2</sup>/animal
- Fase 2 → 4 m<sup>2</sup>/animal
- Fase 3 → 4.8 m<sup>2</sup>/animal

La explotación quedará distribuida en tres tipos de corrales, cuyas dimensiones se ajustarán a las necesidades de los animales en cada momento, así obtenemos los siguientes corrales:

- Corrales Fase 1: dispondrán de 3.4 m<sup>2</sup> por animal, siendo las dimensiones de los corrales de 6 metros de ancho y 8.5 metros de largo, aumentando 50 cm más para la colocación de las pajas y comederos.
- Corrales Fase 2: En este caso los animales disponen de corrales con una superficie de 4 m<sup>2</sup> por cada animal. En este caso los corrales serán igual que en el caso anterior de 6 metros de ancho y 10 metros de largo.
- Corrales Fase 3: se encuentran los animales que están en la última fase del cebo, cuentan con 4.8 m<sup>2</sup> para cada animal, siendo las dimensiones de los corrales de 6 metros de manteniendo el ancho de los vanos de la nave y de 12 metros de largo.

#### ➤ Almacén de paja y maquinaria

Para este fin se utilizará una de las construcciones con las que cuenta previamente la explotación. Se trata de una nave de tipo agrícola, con una superficie construida de 500m<sup>2</sup>.

#### ➤ Estercolero

Será de hormigón enterrado en el suelo y se dispondrá de las medidas necesarias para un correcto almacenamiento del estiércol, con una capacidad para albergar la

producción de 4 meses. Estimando una producción anual 4924,4 m<sup>3</sup> de estiércol, se diseña para almacenar 1645 m<sup>3</sup>.

### ➤ Manga de manejo

Se construirá en el exterior, contiguo a la nave de cebo y se utilizará para realizar los tratamientos y pesaje de los animales. También a través de ella se realiza la carga y descarga de los animales, así como la distribución de los animales en los diferentes lotes.

## 4.5.2 Necesidad de agua

Para el abastecimiento de agua en la explotación se dispondrá de un depósito de agua el cual nos permita abastecer las necesidades de agua durante de los animales. Este depósito se llenará una vez al día con agua procedente de las perforaciones presentes en la finca. La capacidad necesaria del depósito deberá ser aquella que cubra las necesidades máximas de los animales que se darán en los meses más calurosos.

Las necesidades de agua que se requerirán en el depósito se muestran en la siguiente Tabla 5:

*Tabla 5: Necesidades de la instalación de agua.*

Fase	Necesidades (l/día)	N.º animales	Litros totales/día	Mayoración (x 2)
I	10	150	1500	3000
II	12		1800	3600
III	15		2250	4500
<b>Total</b>			5550	11100

Como medida preventiva se quiere sobredimensionar el depósito para poder abastecer de agua la explotación durante otro día entero más, el depósito de agua necesario en la explotación tendrá una capacidad de 12000 litros.

## 4.5.3 Necesidades de materias primas

En la tabla 6 que se muestra a continuación se hará un resumen de las necesidades de las materias primas que se tienen en el proceso productivo de la explotación anualmente.

*Tabla 6: Necesidades de Materias Primas.*

		Consumo (kg/ciclo)	Total (kg/año)
<b>Pienso</b>	Acabado	15900	<b>31800</b>
	Crecimiento	93750	<b>187500</b>
<b>Paja</b>	Acabado	72000	<b>144000</b>
	Alimentación	58500	<b>217000</b>
	Cama	50000	

#### 4.5.4 Equipos y Maquinaria

##### ➤ Equipos

Para el desarrollo de las actividades productivas de la explotación son necesarios los siguientes equipos:

- Seis silos de almacenamiento de pienso con diferentes capacidades.
  - Línea de alimentación 1: 2 silos de 6.552 kg (10.08m<sup>3</sup> y 3.96 m de altura).
  - Línea de alimentación 2: 2 silos de 7956 kg (12.24 m<sup>3</sup> y 4.85 m de altura).
  - Línea de alimentación 3: 2 silos de 9170 kg (14.1 m<sup>3</sup> y 4.5 m de altura).
- Treinta y tres tolvas dispensadoras de pienso a las cuales irán conectados los comederos
- Treinta y tres comederos para la paja. Las cuales tendrán unas dimensiones de 2.5 x 1.5 x 0,4 m.
- Depósito de agua para abastecimiento de los bebederos con una capacidad para 13500 litros y unas dimensiones de 2 m de diámetro por 4.5 metros de largo.
- Bebederos para los animales, instalando un abrevadero de nivel constante de 50 cm por corral.
- Báscula especial para el pesaje de ganado vivo. Tiene unas dimensiones de 2,2 x 0,65 m.

##### ➤ Maquinaria

Para el correcto funcionamiento de la explotación serán necesarios:

- Tractor de 100cv para las tareas de distribución del alimento y para trasladar el estiércol hasta el estercolero.
- Pala cargadora se utiliza para el aporte de los paquetes de paja a los animales, para retirar el estiércol de los corrales y para realizar los sucesivos encamados.
- Mochila pulverizadora para la desinfección de los corrales.
- Hidrolimpiadora para la limpieza de las instalaciones.

#### 4.5.5 Mano de obra

Atendiendo a las actividades que se deberán realizar para el correcto funcionamiento de la explotación, se calculan unas necesidades de 2554 horas de trabajo al año.

Para el desarrollo de estas actividades, como ya se ha dicho anteriormente, se contrata una persona específicamente para llevar a cabo las tareas propias del cebadero. Este recibirá ayuda en momentos puntuales por parte de los obreros de los que ya dispone la explotación. Así se ajustan las horas de trabajo necesarias en las explotaciones con las horas de trabajo de una jornada anual 1720 horas.

## 5 Ingeniería de las obras

La explotación que se está diseñando se encuentra situada en la parcela número 5013, del polígono 8, con referencia catastral 47213A008050130000IT del término municipal de Villalba de los Alcores, cumpliendo con la normativa urbanística de la localidad, la cual ha quedado definida en el Anejo IV “Ficha Urbanística”.

La superficie que se verá ocupada por la ejecución de las construcciones descritas será la siguiente:

- Nave 1 → 1200 m<sup>2</sup>
- Nave 2 → 1200 m<sup>2</sup>
- Estercolero → 550 m<sup>2</sup>
- Lazareto → 62 m<sup>2</sup>
- Mangas de manejo y embarcadero → 50 m<sup>2</sup>

El total de la superficie ocupada será de 3062 m<sup>2</sup>. Esta superficie estará protegida por un vallado perimetral para evitar el acceso de animales, personas u otros posibles vectores de enfermedades.

En el documento II Planos se indica detalladamente la situación exacta de las naves y el resto de las instalaciones dentro de la parcela escogida.

### 5.1 Diseño naves de producción

La estructura de las naves estará formada pórticos de acero laminado, de sección constante y biempotrados, irán a dos aguas, con una altura al alero de 5 metros y 7 metros a la cumbrera obteniendo, una pendiente de la cubierta del 20%, y quedando una distancia ente pórticos de 6 metros.

Las naves estarán formadas por 9 pórticos tipo y dos pórticos hastiales a los extremos de cada una, lo que nos aporta una longitud total de las naves de 60 metros, que unido a los 20 metros de luz de ambas naves nos da una superficie útil total de 1200 m<sup>2</sup>.

Las características estructurales de las naves se muestran a continuación:

- Estructura: En la Tabla 7 se muestran los diferentes perfiles que se han empleado en la estructura de las naves.

*Tabla 7. Perfiles de la estructura*

Estructura	Perfil	Longitud
Pilares	HEB-300	5
	HEB-160	6.4
Vigas	IPE-270	10.2
Marco	IPE-160	6
Correas	ZF-225x3.0	12
Tirante	R-25	7.9

Los pilares quedarán anclados a las zapatas mediante placas base de anclaje cuyas dimensiones son de 500x500 mm y 300x300 mm.

La cubierta estará formada por paneles sándwich con un espesor total de 30 mm (dos chapas de acero galvanizado y aislante ignífugo) que supondrá una sobrecarga a la estructura de 0.10KN/m<sup>2</sup>. La cubierta estará atornillada a las correas por medio de tornillos de alta resistencia.

El cerramiento de las naves será parcial, los laterales de las naves estarán cerrados hasta los 3 metros de altura dejando 2 metros abiertos, además, los frontales de las naves quedarán completamente abiertos mejorando así la ventilación de la instalación. Para el cerramiento se utilizarán paneles prefabricados de hormigón que se colocan en la obra de manera fácil mediante una pluma.

La cimentación se realiza por medio de zapatas aisladas, arriostradas con una viga riostra perimetral de 0,40 m x 0,40 m con un armado de 4 barras de diámetro 12 mm y estribos de 8 mm de diámetro cada 30 mm. Las armaduras están formadas por acero corrugado.

En la Tabla 8 se muestran los diferentes tipos de zapatas empleados, utilizando hormigón armado de tipo HA-25/P/20/IIa, con armadura de acero B-500S, sobre una capa de 5 cm de hormigón de limpieza HL-150/B/20:

*Tabla 8. Zapatas de la estructura*

Tipo	Zapata	Dimensiones (cm)			Volumen (m <sup>3</sup> )
		X	Y	Canto	
Tipo 1	N1, N3, N6, N81, N83 y N86	290	290	75	6.3
Tipo 2	N9, N11, N14, N17, N22, N25, N30, N33, N38, N41, N46, N49, N54, N57, N62, N65, N70, N73, N75 y N78	280	385	150	16.1
Tipo 3	N19, N27, N35, N43, N51, N59 y N67	230	330	130	9.86
Tipo 4	N89, N91, N93, N103, N105, N107, N109 y N111	270	200	80	4.32

Finalmente, la solera estará formada por 5 cm de hormigón de limpieza (HL150/B/20) y por 10 cm de hormigón armado (HA-25/P/20/IIa y acero B-500S).

## **5.2 Diseño lazareto**

Se diseña un lazareto para la estancia de los animales lesionados o enfermos, compuesto por tres corrales dimensionados conforme a las necesidades de espacio de cada lote. Estos se ubican anexos a las naves de cebo.

El lazareto consistirá en una construcción de estructura metálica con unas dimensiones de 13.5 metros de largo y 5 metros de ancho. Tendrá una superficie total de 67.5 m<sup>2</sup> formado por 4 pórticos separados entre sí. El espacio entre correas de 1.02 m.

En la tabla 9 se muestran las características estructurales:

*Tabla 9. Perfiles de la estructura*

<b>Estructura</b>	<b>Perfil</b>	<b>Longitud</b>
Pilares	HEB-120	3.5
		4.5
Vigas	IPE-160	5.1
Marco	IPE-120	4.5
Correas	ZF-140x3.0	13.5

La cubierta será a un agua utilizando panel sándwich con un espesor total de 30 mm que irá dispuesto sobre las correas y estará atornillada a estas mediante tornillos de alta resistencia.

La construcción estará parcialmente cerrada en tres de sus lados dejando el frontal de la construcción abierto, el cerramiento será a base de muros elaborados con paneles prefabricados de hormigón. Utilizando este mismo sistema de cerramiento para las divisiones interiores para impedir el contacto entre los animales.

La cimentación se realizará mediante armado de 4 barras de diámetro 12 mm y estribos de 8 mm de diámetro cada 30 mm. Se utiliza hormigón armado de tipo HA-25/P/20/IIa, con armadura de acero B-500S, sobre una capa de 5 cm de hormigón de limpieza HL-150/B/20.

En la Tabla 10 se muestran los diferentes tipos de zapatas:

*Tabla 10. Zapatas de la estructura*

Zapata	Dimensiones (cm)			Volumen (m <sup>3</sup> )
	X	Y	Canto	
Tipo 1 N1, N5, N9 y N13	170	180	60	1.83
Tipo 2 N3, N7, N11 y N15	190	210	70	2.8

La solera estará formada por 5 cm de hormigón de limpieza (HL150/B/20) y por 10 cm de hormigón armado (HA-25/P/20/IIa y acero B-500S).

### **5.3 Diseño manga de manejo y embarcadero**

Estas instalaciones se colocan en el exterior de las naves, ya que su uso será esporádico.

La manga de manejo se compone de un pasillo de 10 metros de largo y 1 metros de ancho que conduce al cepo. El suelo estará hormigonado, con una tongada de 10cm de espesor. Se le realizarán una serie de canaletas o rayados en la superficie para evitar que los animales se resbalen y para la evacuación del agua

Justo antes de la entrada al cepo se colocará una báscula, con el fin de saber el peso de los animales.

El cepo nos permite inmovilizar al animal a la hora de realizarle alguna operación que requiera un cierto grado de precisión. Debe tener aberturas adecuadas para permitir al ganadero llegar a cualquier parte del animal.

## 5.4 Diseño del estercolero

A partir de los datos obtenidos en el anejo V “Ingeniería del Proceso Productivo” de este proyecto y teniendo en cuenta las necesidades de la explotación y del promotor las dimensiones mínimas del estercolero, para el almacenamiento de las deyecciones durante 3 meses, una vez aplicado el sobredimensionamiento del 10% es de 1355 m<sup>3</sup>.

Una vez que conocemos el volumen mínimo de almacenamiento de la construcción obtenemos las dimensiones que tendrá el mismo:

22 m de ancho x 25 m de largo x 2.5 m de alto

## 6 Ingeniería de las instalaciones

### 6.1 Instalación fontanería

La instalación de fontanería que se pretende instalar en la explotación se basa en la extracción del agua de la perforación descritas en el anejo II. En la perforación se instalará una bomba encargada del suministro del depósito desde el cual se abastecerá a los bebederos. Es necesario por tanto el dimensionamiento y cálculo de dos tipos de redes de tuberías, una de ellas encargada de conducir el agua del pozo al depósito y otra del depósito a los bebederos.

A partir de los cálculos realizados en el apartado 5.2 del Anejo V “necesidades de agua de los animales”, se obtiene que la capacidad mínima que se necesita en el depósito de abastecimiento, siendo esta de 12000 litros. En la siguiente tabla, se describen las necesidades de la instalación de agua:

Tabla 11: Características de la instalación de agua.

Fase	Necesidades (l/día)	N.º animales	Litros totales/día	Mayoración (x 2)	Ramal	Q (l/s)	L (m)
I	10	150	1500	3000	1	0.017	60
II	12		1800	3600	2	0.021	60
III	15		2250	4500	3	0.026	60
<b>Total</b>			5550	11100	General	0.065	40

El depósito tendrá la suficiente altura como para que el agua llegue por gravedad hasta donde se encuentran los bebederos de los animales. Para el cálculo de las redes de tuberías se deberá escoger la distancia más desfavorable para determinar el lugar donde hay que instalar el depósito.

La instalación estará compuesta por 5 circuitos o conducciones:

- La primera es la conducción de abastecimiento del depósito que va desde la perforación hasta el propio depósito. La constituye una tubería de polietileno de alta densidad (PEAD), de 100 metros de longitud y un diámetro nominal de 63 mm.
- Tubería de abastecimiento de los ramales de distribución, conduce el agua desde el depósito hasta el inicio de los ramales de distribución. La tubería será



de polietileno de alta densidad (PEAD), con 25 mm de diámetro nominal y 60 metros de longitud.

- Tuberías de distribución de los ramales 1, 2 y 3: serán tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD), de 60 metros de longitud y un diámetro nominal de 20 mm.

## **6.2 Instalación de saneamiento**

### **➤ Evacuación de aguas pluviales**

La red de evacuación de aguas pluviales de la nave estará formada por 13 bajantes que se encuentran dispuesta de la siguiente forma: 4 bajantes en cada uno de los laterales de la nave y 5 en la parte interior de las naves. Estas tendrán un diámetro nominal de 75 mm y 90 mm respectivamente.

En los canalones también se deberá realizar la distinción entre los canalones de los laterales y los del centro de la nave, necesitando una sección nominal de 100 mm y 125 mm respectivamente, considerando una pendiente de estos del 1%.

Para la evacuación de estas aguas se utilizarán colectores horizontales enterrados con una pendiente del 2%, dispuestos longitudinalmente en la nave de producción. Los colectores laterales tendrán un diámetro de 90 mm y 52.5 metros de longitud y el colector central tendrá 110 mm de diámetro y 54 metros de longitud.

### **➤ Red de saneamiento de aguas residuales**

Para la evacuación de las aguas residuales de las naves de cebo se colocarán rejillas sumidero de 12.7 cm de ancho, a lo largo de toda la línea de corrales, teniendo una longitud total de 60 metros. Para una correcta evacuación se aplicará una pendiente del 2%. Estas rejillas desembocaran en un colector de 200 mm de diámetro hasta una arqueta con unas dimensiones de 50 x 50 x 50 cm de esta saldrá una tubería del mismo diámetro que enlaza con la fosa séptica.

Para la evacuación de las aguas del lazareto se utilizan rejillas de 40 x 40 x 50 cm y desde esta se colocará una tubería de 110 mm de diámetro para enlazar con la fosa séptica.

Para el almacenamiento de todas las aguas sucias que se produzcan en la explotación se va a instalar una fosa séptica prefabricada de polietileno de alta densidad enterrada y colocada sobre una solera de hormigón. Esta tendrá una capacidad de 4.7 m<sup>3</sup>.

## **6.3 Instalación eléctrica**

La instalación eléctrica que se va a realizar se alimentará mediante un transformador presente en la finca que ya estaba en funcionamiento.

La instalación principal se ha diseñado con 7 circuitos, dos de ellos se encargan de la alimentación de los cuadros de mando y protección secundarios que se instalan

en la explotación. El cálculo de la instalación se realiza en trifásico y monofásico con una tensión de suministro de 400 V y 230 V respectivamente.

A continuación, se describe el diseño de los diferentes circuitos de la instalación y a partir de las potencias máximas obtenidas en el apartado anterior se procederá a su dimensionamiento.

- Cp-C1: Iluminación interior de la nave 1
- Cp-C2: Iluminación interior de la nave 2
- Cp-C3: Alimentación bomba de impulsión del agua
- Cp-C4: Tomas de corriente
- Cp-C5: Iluminación exterior
- Cp-C6: Alimentación Cuadro secundario 1 (Cs)
- Cp-C7: Alimentación Cuadro secundario 2 (Cs)

En el cuadro secundario 1 se encuentran distribuidos los circuitos de alimentación de los silos:

- Cs-C1: Alimentación silos línea de alimentación 1
- Cs-C2: Alimentación silos línea de alimentación 2
- Cs-C3: Alimentación silos línea de alimentación 3

En el cuadro secundario 2 se colocan los circuitos de la iluminación y de la toma de fuerza del lazareto.

- Cs2-C1: Iluminación Lazareto
- Cs2-C2: Toma de fuerza Lazareto

Las características de la instalación y de los diferentes circuitos que se han dimensionado en la explotación son las siguientes:

- Para la iluminación de las naves de cebo, teniendo en cuenta las necesidades de luz de los animales, se instalarán 36 focos led en el interior de la nave distribuidos de manera uniforme y abarcando toda la superficie de la construcción. El foco escogido es de 100 W con una eficiencia 10500lum.
- A mayores para disponer de luz en las entradas y los exteriores de las naves otros cuatro focos led, uno en cada frontal de las naves. El foco escogido es de 200w, que tiene una eficiencia de 15000lum.
- La bomba de impulsión del agua requerirá una potencia de 1.1kw, pero en la instalación se dimensionará para 1.5kw, quedando así margen para posibles modificaciones de la bomba.
- Tomas de corriente: se distribuirán 4 tomas de corriente por las diferentes zonas de los corrales, para dar uso a los diferentes utensilios de trabajo, como la báscula de la manga de manejo, la hidrolimpiadora para la limpieza de las naves y soldador o radial en caso de tener que realizar arreglos en el vallado de los corrales.
- Los silos y los sistemas de recarga de las tolvas de pienso de los corrales, cada silo tendrá un motor de 2200 W por lo que la potencia total requerida será de 13200 W
- Iluminación lazareto: La instalación de la iluminación interior del lazareto estará compuesta por 3 focos Led de 100 W de potencia. Se colocarán en el marco de la nave, en el lateral cerrado.

- Toma de corriente del lazareto, las características serán similares a las tomas de corriente de la nave de producción.

En la tabla 12 se indican las características de los diferentes circuitos que forman la instalación.

Tabla 12: Características de los circuitos de la instalación.

Circuito	Long (m)	Potencia (kW)	Intensidad (A)	Tipo conductor	Sección (mm <sup>2</sup> )	
<b>Derivación individual</b>	40	6641	32	RZ1-0.6/1kV 4G	10	
<b>Cp</b>	C1	100	1.8	8.69	RZ1-0.6/1kV 3G	6
	C2	100	1.8	8.69	RZ1-0.6/1kV 3G	6
	C3	100	0.8	3.86	RZ1-0.6/1kV 3G	2.5
	C4	50	1.87	6.6	RZ1-0.6/1kV 3G	2.5
	C5	100	3	13.17	RZ1-0.6/1kV 3G	6
	C6	2.5	13.75	42.8	RZ1-0.6/1kV 4G	6
	C7	50	3.3	14.5	RZ1-0.6/1kV 3G	4
<b>Cs1</b>	C1	80	4.95	10.6	RZ1-0.6/1kV 4G	1.5
	C2	60	4.95	10.6	RZ1-0.6/1kV 4G	1.5
	C3	80	4.95	10.6	RZ1-0.6/1kV 4G	1.5
<b>Cs2</b>	C1	13	0.3	1.45	RZ1-0.6/1kV 3G	1.5
	C2	5	3	18.13	RZ1-0.6/1kV 3G	1.5

#### 6.4 Instalación distribución del pienso

Para el almacenamiento del pienso en la explotación ganadera, se ha optado por utilizar silos metálicos de chapa galvanizada sobre estructura de hierro.

Observando los consumos totales en el periodo de 15 de reposición del pienso, y en función de las capacidades reales de los silos del mercado se opta por instalar 6 silos diferentes, tres a cada lado de las líneas de alimentación y sus capacidades serán acordes a las necesidades calculadas.

- Línea de alimentación 1: 2 silos de 6.552 kg (10.08m<sup>3</sup> y 3.96 m de altura).
- Línea de alimentación 2: 2 silos de 7956 kg (12.24 m<sup>3</sup> y 4.85 m de altura).
- Línea de alimentación 3: 2 silos de 9170 kg (14.1 m<sup>3</sup> y 4.5 m de altura).

La distribución del pienso se realizará de forma automática mediante un sistema de sinfines y tolvas de alimentación.

## 7 Cumplimiento del CTE

El diseño y calculo realizados en la elaboración del proyecto cumplen con las exigencias que se determinan en los diferentes documentos recogidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE), ya que se han realizado siguiendo los métodos indicados en los mismos, tal y como se expone en el Anejo VIII de este proyecto.

- Cumplimiento del Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE).
- Cumplimiento del Documento Básico de Seguridad en caso de incendio (DBSI).
- Cumplimiento del Documento Básico de Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA).
- Cumplimiento del Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE).
- Cumplimiento del Documento Básico de Protección contra el Ruido (DB-HR).
- Cumplimiento del Documento Básico de Salubridad (DB-HS).

## 8 Programación de la ejecución y puesta en marcha

Las obras comenzarán una vez que se han concedido todos los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución del proyecto.

Una vez que el terreno ha sido reconocido por el proyectista, la obra comienza con el replanteo por parte del contratista. El director de obra deberá firmar el “acta de replanteo” indicando la fecha de este, momento en el que empiezan a contar los plazos de la construcción.

La programación de la obra permite organizar la ejecución de la obra en un orden cronológico. Además, mediante esta organización de los trabajos se puede llevar a cabo de manera simultánea diferentes actividades en las construcciones e instalaciones. Para la planificación de la ejecución del proyecto se realiza un diagrama de GANTT en el que se indican las fechas de inicio y fin de cada actividad.

Tabla 13: Diagrama de Gantt del proceso de ejecución del proyecto.

Actividad	Comienzo	Fin	Mes 1	Mes 2	Mes 3
	03/05/21	24/07/21			
<b>1. CONSTRUCCIÓN NAVES DE PRODUCCIÓN</b>	03/05/21	26/06/21			
1.1. Movimiento de tierras	03/05/21	12/05/21			
<b>1.2. Cimentación</b>	11/05/21	22/05/21			
1.2.1. Hormigón de Limpieza	11/05/21	12/05/21			
1.2.2. Zapatas	12/05/21	22/05/21			
1.2.3. Viga de atado	13/05/21	22/05/21			
1.3. Estructura	31/05/21	12/06/21			
1.4. Cubierta	14/06/21	19/06/21			
1.5. Soleras	21/06/21	24/06/21			
1.6. Muros	23/06/21	26/06/21			
<b>2. CONTRUCCIÓN LAZARETO</b>	12/05/21	25/06/21			
2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	12/05/21	14/05/21			

Actividad	Comienzo	Fin	Mes 1	Mes 2	Mes 3
2.2. CIMENTACIÓN	20/05/21	22/05/21			
2.3. SOLERAS	21/06/21	23/06/21			
2.4. ESTRUCTURAS Y CUBIERTA	14/06/21	19/06/21			
2.5. MUROS	23/06/21	25/06/21			
<b>3. ELEMENTOS AUXILIARES</b>	14/06/21	17/07/21			
3.1. Vallado Perimetral	28/06/21	03/07/21			
3.2. Estercolero	14/06/21	16/06/21			
3.3. Sistemas de alimentación	05/07/21	10/07/21			
3.4. Material Ganadero	05/07/21	17/07/21			
4. SANEAMIENTO	28/06/21	03/07/21			
5. INSTALACION ELECTRICA	15/07/21	24/07/21			
<b>6. INSTALACION DE FONTANERIA</b>	14/05/21	17/07/21			
6.1. Excavación de Zanja	14/05/21	15/05/21			
6.2. Colocación de Deposito	23/06/21	26/06/21			
6.3. Tuberías	12/07/21	17/07/21			

Una vez concluidas las obras se llevará a cabo una exhaustiva comprobación del funcionamiento de las distintas instalaciones y equipos. Cuando se dé por finalizada la obra se realizará una inspección final meticulosa, redactándose el “certificado final de obra”.

## 9 Memoria Ambiental

En este momento el DECRETO 4/2018, de 22 de febrero, por el que se determinan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León, se modifica el Anexo III del Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León aprobado por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, y se regula el régimen de comunicación ambiental para el inicio del funcionamiento de estas actividades.

Entre dichas modificaciones se incluye la incorporación al Anexo III del Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, aprobado por Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, correspondiente a las actividades que requieren comunicación ambiental, entre otras, de determinadas explotaciones ganaderas.

De este modo, las actividades ganaderas de avícolas y de porcino de mayor capacidad de acuerdo con las normativas europeas y la normativa básica del Estado, requieren una autorización ambiental para su funcionamiento que determina unas condiciones de explotación basadas en las mejores tecnologías disponibles. En un nivel inferior en el potencial contaminante, se encuentran otras instalaciones ganaderas que requieren para su funcionamiento de una licencia ambiental otorgada por el ayuntamiento y, en otro inferior, se encuentran las actividades ganaderas consideradas como corrales domésticos y otras de escasa incidencia medioambiental o cuya regulación sectorial ya permite el adecuado control medioambiental de estas instalaciones sometidas al régimen de comunicación ambiental.

Respecto a las de licencia ambiental, en las que es posible de acuerdo con la normativa básica aplicar otros procedimientos de control previo, se plantea mediante este decreto el determinar su sometimiento al régimen de comunicación ambiental si se cumplen unas condiciones mínimas y básicas para su ubicación, instalaciones necesarias y método de gestión, y todo ello al amparo, no sólo del Acuerdo 21/2016, de 28 de abril CV: BOCYL-D-26022018-1 Boletín Oficial de Castilla y León Núm. 40 Lunes, 26 de febrero de 2018 Pág. 7343 antes citado, sino también del mandato legal establecido en la Disposición final segunda del Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León aprobado por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre que se introdujo con la derogada Ley 8/2014, de 14 de octubre, por la que se modifica la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

Siguiendo este mandato, en este decreto se establece el sometimiento general de las actividades o instalaciones ganaderas que estaban sometidas al régimen de licencia ambiental al de comunicación ambiental, así como su régimen jurídico y un anexo donde se describen de manera pormenorizada las condiciones ambientales mínimas, de aplicación según los casos, tanto para la ubicación como la gestión de las actividades e instalaciones. Así, se ha optado por un decreto simple con un anexo que sea susceptible de ser modificado con agilidad en función de los avances técnicos mediante orden conjunta de las consejerías con competencias en materia de ganadería y medio ambiente. En lo relativo a las distancias para la ubicación o el desarrollo de determinadas prácticas agrícolas con deyecciones ganaderas, se han establecido unas distancias mínimas básicas de cumplimiento general que podrán ser modificadas a escala municipal mediante el desarrollo de las correspondientes ordenanzas.

Por todo lo expuesto en este decreto, y dadas las circunstancias particulares en las que se desarrollará la actividad de esta explotación y la carga ganadera de la misma, consideramos oportuno someterla al régimen de COMUNICACION AMBIENTAL, que presentaremos en el Ayuntamiento de Villalba de los Alcores.

Según el DECRETO 4/2018, de 22 de febrero, al que nos hemos referido anteriormente y a las condiciones ambientales mínimas que nos obliga a cumplir según consta en su CAPITULO II, y en su ANEXO tenemos que decir:

1.- La finca se encuentra situada a cinco kilómetros del núcleo urbano más cercano, por lo que no supondrá ningún impacto negativo a su población, por superar las distancias mínimas que se indican.

2.- El número de cabezas de ganado que se introducirán en la explotación es de 825 cabezas al año.

3.- Igualmente cumple la distancia mínima respecto de cauces de agua, canales de riego, pozos, manantiales, tuberías para abastecimiento público, etc. que viene determinada en algunos casos en la normativa básica sobre aguas continentales o establecida por el organismo de cuenca, y en el caso de autopistas, autovías y carreteras oscila entre los 5 metros respecto de caminos rurales y los cien para la Red de Interés General y vías de ferrocarril.

4.-El sistema de abastecimiento de agua en la explotación se realizará utilizando dos perforaciones de unos 15 metros de profundidad que quedará alejada de la zona de cobertizo.

5.- La construcción de las edificaciones se realizará cumpliendo las Ordenanzas Municipales, y normativa vigente según consta en Anejo IV.

6.- La explotación debe cumplir con los requisitos establecidos para que el producto final cumpla con los estándares de calidad impuestos. Por lo cual la explotación

estará sometida a un control establecido por la legislación vigente y por las demandas de mercado del sector

## **10 Normas para la explotación**

La explotación diseñada deberá cumplir una serie de normas básicas en cuanto a bioseguridad en la explotación, bienestar e identificación de los animales, que permitirán el correcto manejo de estos, así como obtener los rendimientos y los objetivos que se han establecido en la explotación. El incumplimiento de estas podrá causar la pérdida de determinadas subvenciones o ayudas de la administración que estén supeditadas al cumplimiento de las mismas.

- **Normas de control sanitario:** Se deberá llevar un control estricto tanto de la entrada de los animales en la explotación como de personas y vehículos ya que una mala gestión del mismo podría desencadenar un contagio de alguno de los animales de la explotación, pudiendo desencadenar el contagio de gran parte de los animales causando grandes pérdidas a la explotación.
- **Normas en el transporte de los animales:** Es fundamental que el transporte sea lo más cuidadoso posible para evitar que los animales puedan padecer ataques de estrés importantes, de esta manera se logrará que no sufran descensos en las defensas de su sistema inmunológico. Está regulado por el Real Decreto 542/2016, de 25 de noviembre
- **Identificación de los animales:** La identificación de todos los animales bovinos europeos nacidos después de enero de 1998 se rige por la normativa actual (Reglamento (CE) 820/97) que obliga a tener identificados todos los animales bovinos, mediante dos crotales oficiales (llevan un código numérico de 14 dígitos) y un documento de Identificación Bovino (DIB).

Los métodos de identificación que se deben aplicar en la actualidad en las explotaciones ganaderas son:

- Marcas de identificación
- Documento de identificación bovina
- Libro de registro de explotación ganadera
- Base de datos informatizada
- **Control administrativo:** En la explotación se deberá llevar a cabo un correcto control administrativo que incluirá:
  - Control diario de la explotación.
  - Actualización diaria del libro de registro de explotación.
  - Control de las subvenciones.
  - Gestiones en la unidad veterinaria
- **Solicitud de subvenciones:** El promotor deberá conocer aquellas subvenciones de las que pueda beneficiarse ya que suponen una gran ayuda para aumentar la rentabilidad de la explotación. Deberá recopilar con antelación toda la documentación necesaria y tenerla perfectamente archivada para realizar los trámites en los plazos exigidos.

## **11 Control de calidad**

El plan de control de calidad de los edificios e instalaciones que se van a desarrollar en la elaboración del proyecto se expone en el Anejo XIII, atendiendo a las exigencias de básicas de calidad que deberán cumplir cada una de las unidades de obra con el fin de cumplir con los requisitos básicos de seguridad.

A partir de eso, se realizarán diferentes controles de calidad en la recepción de los productos, en la ejecución de la obra y en la recepción de la obra terminada y pruebas de control sobre cada elemento de la obra.

## **12 Seguridad y salud**

La obra proyectada requiere la realización de un Estudio de Seguridad y Salud, ya que el presupuesto de ejecución por contrata es superior a 450.760,00 euros. Este se recoge en el Anejo XIV. Se realiza con el fin de cumplir con la normativa vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad de realizar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud por parte de promotor.

En el estudio se definen las características de la obra, la identificación de riesgos laborales, tanto profesionales como riesgos a terceros, así como las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidentes 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.

El responsable de que estas directrices se cumplan será el coordinador en materia de seguridad y salud, que este nombrado en la obra.

También se describen las instalaciones de higiene y bienestar con las que se debe constar en el desarrollo de la obra, además de los medios de protección individual y colectiva que se proporcionará a los trabajadores de la obra.

El presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud, donde se recogen los medios de auxilio en obra, instalaciones de higiene y bienestar, protecciones individuales, protecciones colectivas y señalización asciende 539.79€.

## **13 Gestión de residuos**

El estudio de la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra se desarrolla en el anejo XV, este se estructura en los siguientes apartados:

- Agentes intervinientes en la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) y sus obligaciones: el promotor como productor de residuos, el constructor como poseedor de residuos y el gestor de residuos
- 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": RCD de nivel I y de nivel II.
- 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: será obligatoria la separación en fracciones de los residuos metálicos (y sus aleaciones) y papel y cartón.
- 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: Se estiman en 5140.60€ para las actividades de clasificación y transporte de los residuos.
- Determinación del importe de la fianza: para garantizar la correcta gestión de los RCD generados en las obras se exige una fianza de 13647.77€.
- Imágenes de la localización de la zona dedicada al almacenamiento de residuos en la obra.

## 14 Evaluación económica

En la tabla 14, se muestran los indicadores de rentabilidad obtenidos mediante la evaluación económica del proyecto, estudiándola para los tres supuestos propuestos, financiación propia, financiación propia sin subvenciones y financiación ajena.

*Tabla 14: Conclusiones evaluación económica*

<b>Financiación</b>	<b>TIR</b>	<b>VAN</b>	<b>Relación Beneficio /Inversión</b>	<b>Plazo de recuperación</b>
<b>Propia</b>	15.75 %	1307921.24€	2.15	9 años
<b>Sin subvención</b>	14.04%	1109372.14€	1.82	10 años
<b>Ajena</b>	19.53 %	1358540.50€	4.15	8 años

La conclusión que se obtiene de este estudio es que, al no encontrar inviabilidad en ninguno de los supuestos, la opción más interesante desde el punto de vista económico es realizar una financiación ajena del proyecto mediante un préstamo del 50% de la inversión inicial (304145.51 €) y un plazo de 10 años con el 3% de interés.

Con esta financiación conseguiremos una mayor TIR (19.53%), un VAN de 1358540.50€ con una relación beneficio/inversión de 4.15 y un plazo de recuperación de 8 años. Teniendo en cuenta también que el promotor percibe una subvención de la administración.

Después de todo el estudio realizado, las conclusiones finales que se obtienen son:

- La explotación ganadera propuesta cuenta con una gran rentabilidad, aportando al promotor un correcto beneficio.

- Al ser un proyecto que se estableció como un complemento a otra explotación ganadera de cría, la cual contaba con bajos rendimientos, servirá de apoyo económico a esta última mejorando así el conjunto de la explotación desde el punto de vista económico.

## 15 Presupuesto

En la tabla 15 se muestra el coste de las diferentes instalaciones y operaciones que ha sido necesario realizar para la ejecución y puesta en marcha del proyecto, así como para su correcto funcionamiento durante toda su vida útil.

*Tabla 15: Resumen del presupuesto.*

<b>1 CONSTRUCCIÓN NAVES DE PRODUCCIÓN</b>	
11 Movimiento de tierras	6160.40
12 Cimentación	
121 Hormigón de Limpieza	905.14
122 Zapatas	71849.12
123 Viga de atado	6409.20
	Total 12 Cimentación:
	79163.46
13 Estructura	78855.40
14 Cubierta	107830.00
15 Soleras	54971.25
16 Muros	7764.00
	<b>Total 1 CONSTRUCCIÓN NAVES DE PRODUCCIÓN:</b>
	<b>334744.51</b>
<b>2 CONTRUCCIÓN LAZARETO</b>	
21 Movimiento de tierras	168.01
22 Cimentación	3235.30
23 Soleras	1554.58
24 Estructuras y cubiertas	5943.80
25 Muros	2972.07
	<b>Total 2 CONTRUCCIÓN LAZARETO:</b>
	<b>13873.76</b>
<b>3 ELEMENTOS AUXILIARES</b>	
31 Vallado Perimetral	7024.00
32 Estercolero	20401.24
33 Sistemas de alimentación	36818.10
34 Material Ganadero	8646.36
	<b>Total 3 ELEMENTOS AUXILIARES:</b>
	<b>72889.70</b>

#### 4 INSTALACION ELECTRICA

41 Actuaciones previas	2299.80
42 Cableado	3314.65
43 Sistemas de mando y aparatos	7471.29

**Total 4 INSTALACIÓN ELECTRICA: 13085.74**

#### 5 SANEAMIENTO

**8575.95**

#### 6 INSTALACION DE FONTANERIA

61 Excavación de Zanja	248.30
62 Colocación de Deposito	7769.50
63 Tuberías	8909.26

**Total 6 INSTALACION DE FONTANERIA: 16927.06**

#### 7 ESTUDIO GEOTECNICO

**1948.86**

#### 8 ENSAYOS DE CALIDAD

**190.24**

#### 9 SEGURIDAD Y SALUD

91 Materiales	539,75
---------------	--------

**Total 9 SEGURIDAD Y SALUD: 539.75**

#### 10 GESTION DE RESIDUOS

**5140.60**

**Presupuesto de ejecución material (PEM) 467916.17**

16 % de gastos generales 74866.58

6 % de beneficio industrial 28074.97

**Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI) 570857.73**

21% IVA 119880.12

**Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA) 690737.85**

**Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA MIL SETECIENTOS TREITA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CENTIMOS**

Permisos y licencias (2% del PEM)	<b>9358.32</b>
Honorarios de redacción del proyecto (2% del PEM)	<b>9358.32</b>
Honorarios de dirección de obra (2% del PEM)	<b>9358.32</b>
Honorarios del coordinador de seguridad y salud (1% del PEM)	<b>4679.16</b>
Otros honorarios (1% del PEM)	<b>4679.16</b>
IVA Honorarios (21% de A+B+C+D+E)	7860.99

**Presupuesto para el conocimiento del promotor 706459.83**

**Asciende el presupuesto total para el conocimiento del promotor a la expresada cantidad de SETECIENTOS SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CENTIMOS**

**Palencia, a mayo de 2021**



**Fdo Pablo González de la Calle  
El alumno del Máster en Ingeniería Agronómica**

# Anejos a la Memoria

---

# ANEJO I: CONDICIONANTES

---



# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Condicionantes del promotor</b>	<b>1</b>
1.1	Mano de obra	1
1.2	Materias primas	1
1.3	Comercialización	2
<b>2</b>	<b>Condicionantes del medio</b>	<b>2</b>
2.1	Climatología	2
2.1.1	Introducción	2
2.1.2	Justificación de la elección de observatorios y su localización	2
2.1.3	Factores	3
2.1.4	Elementos climáticos térmicos	4
2.1.5	Elementos climáticos hídricos	8
2.1.6	Elementos climáticos secundarios	11
2.1.7	Índices climáticos	12
2.1.8	Representaciones mixtas	13
2.1.9	Clasificación climática Köppen	14
2.1.10	Régimen de humedad y de temperatura del suelo	16
2.2	Agua	16
2.2.1	Resultados del análisis de agua	17
2.2.2	Interpretación de los resultados	17
2.2.3	Clasificación de agua	20
<b>3</b>	<b>Condicionantes legales</b>	<b>21</b>
3.1	Legislación referente a la construcción	21
3.2	Legislación referente a la actividad ganadera	21
3.3	Legislación referente a la gestión de residuos de construcción	22
3.4	Normativa ambiental	22
3.5	Normativa en materia de seguridad y salud	22
3.6	Tramitaciones administrativas	23





## **1 Condicionantes del promotor**

En la redacción del presente proyecto se tendrán en cuenta una serie de condicionantes impuestos por el promotor, los cuales afectarán su diseño. Se destacan los siguientes condicionantes:

- Realizar un proyecto viable que permita al promotor obtener la mayor rentabilidad del negocio.
- Realizar las obras necesarias en la finca anteriormente descrita, puesto que se trata de una finca propiedad del promotor.
- Mantener la mano de obra con la que se cuenta actualmente en la empresa.
- Distribuir de forma óptima las superficies, de tal manera que se permita el máximo aprovechamiento de la edificación, ocupando el menor espacio posible.
- Utilizar en la construcción materiales de máximas calidades con el fin de garantizar alta durabilidad en el tiempo.
- Facilitar el tránsito de animales de unas zonas a otras dentro de la explotación.
- Facilitar tanto el acceso como el tránsito de camiones y automóviles con remolques al entorno de las instalaciones.

### **1.1 Mano de obra**

La mano de obra no va a suponer ningún problema en la explotación del presente proyecto, debido a que la explotación agrícola-ganadera asociada cuenta con tres trabajadores fijos que serán los encargados de llevar a cabo las labores necesarias del proceso productivo de la explotación ganadera.

En el caso de que la explotación no contase con trabajadores, el encontrar mano de obra en la zona no sería ningún problema, debido a que la finca se encuentra a tan solo 5 km. de Villalba de los Alcores y Mucientes y no les supondría mucho gasto el acceso a la finca en los momentos del día en que sea necesaria su ayuda.

La mano de obra podría estar pluriempleada o llevar a cabo una pluriactividad ya que el tiempo que hay que dedicar a este tipo de explotaciones es compatible con las demás actividades de la explotación.

Además, la economía de estos pueblos se ha basado en la agricultura y la ganadería, por lo tanto, no sería necesaria formación alguna de la mano de obra para que llegasen a ejecutar su trabajo de manera correcta.

### **1.2 Materias primas**

En este epígrafe se consideran todos aquellos productos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo de la explotación ganadera que se pretende instalar, como alimentos, paja, correctores vitamínicos y minerales, medicamentos, carburantes y lubricantes.

En cuanto a los alimentos y paja no habrá ninguna dificultad para conseguirlo, ya que se obtendrán de la explotación agrícola asociada en la que las producciones son suficientes para la explotación ganadera que se proyecta.

En cuanto a los correctores vitamínicos, minerales y medicamentos, existen casas comerciales ganaderas en la provincia que suministran dichos productos a pie de finca cuando el volumen de compras es elevado, como en esta explotación.

Los carburantes y lubricantes se obtienen de la explotación agrícola asociada, realizando en la misma pedidos algo superiores para no agotar sus existencias.

### **1.3 Comercialización**

Este factor es muy importante en todo proceso productivo, siendo necesario buscar una salida a las producciones para que la explotación sea viable. Del mismo modo que si el mercado no puede proporcionar a la explotación ganadera medios de producción (es este caso, terneros al destete) la explotación tampoco funcionaría.

## **2 Condicionantes del medio**

### **2.1 Climatología**

#### **2.1.1 Introducción**

En este apartado se recogen los resultados obtenidos en el estudio de las series meteorológicas que resulten de interés para el objeto de este proyecto.

Lo que se pretende con este estudio, es tener la suficiente información sobre las características climáticas de la zona y tenerlas en cuenta para la elaboración del resto de apartados del proyecto.

#### **2.1.2 Justificación de la elección de observatorios y su localización**

La información necesaria para este estudio climático ha sido obtenida de dos observatorios diferentes.

El nombre del observatorio utilizado mayoritariamente es el de Valladolid Villanubla (municipio de Villanubla en la provincia de Valladolid). Pertenece a la cuenca del Duero y es de tipo completo. Su indicativo climatológico es el 2539. Ya que en Villanubla se encuentra el Aeropuerto de Valladolid, los datos de precipitaciones, temperaturas y otros datos secundarios están completos desde el año 1960 (hasta 2015) y además resultan bastante fiables. La longitud es de 451002 m, la latitud de 414200 m y la altitud de 846 m.

Nombre del observatorio: Valladolid Villanubla

Provincia: Valladolid.

Cuenca e Indicativo climatológico: 2539

Tipo de observatorio: Completo.

Periodo de observaciones: 1960-2015

Latitud: 41° 42' 41" N

Las rosas de los vientos y de radiación han sido obtenidas del observatorio de Valladolid, ya que no había otro más cercano. Posee datos desde el año 1989 hasta el año 2000.

### 2.1.3 Factores

#### ➤ Factores geográficos. Relieve

No existen barreras montañosas ni ninguna situación a considerar, ya que el relieve de esta zona es una llanura o páramo.

#### ➤ Continentalidad

A continuación, se muestran los distintos índices que se han de tener en cuenta:

- **ÍNDICE DE CONTINENTALIDAD DE GORZYNSKI**

$$I_g = 1,7 [(t_{m_{12}} - t_{m_1}) / \text{sen } L] - 20,4; I_g = 1,7 [(20,3 - 3,3) / \text{sen } 41,7] - 20,4;$$

$$I_g = 23,04$$

Como obtenemos un valor que se encuentra entre 20 y 30 deducimos, según el valor del índice de continentalidad de Gorzyski, que se trata de un clima de tipo continental.

- **ÍNDICE DE OCEANIDAD DE KERNER**

$$I_k = 100 (t_{m_x} - t_{m_v}) / (t_{m_{12}} - t_{m_1}); I_k = 100 (12,2 - 9,2) / (20,3 - 3,3).$$

$$I_k = 17,65$$

Como obtenemos un valor comprendido entre 10 y 18, deducimos, según el índice de oceanidad de Kerner, que se trata de un clima de tipo continental.

- **ÍNDICE DE RIVAS-MARTÍNEZ**

$$\text{Índice de Rivas-Martínez} = \text{índice simple} + [\text{altitud} \cdot 0,6/100] = \underline{22,1}$$

$$\text{Índice simple} = t_{m_{12}} - t_{m_1}; \text{índice simple} = 17$$

$$\text{Altitud: } 846 \text{ m}$$

En este caso, según el índice de continentalidad de Rivas-Martínez, se trata de un clima de tipo continental y subtipo subcontinental atenuado.

#### ➤ Radiación

Para el cálculo de la radiación hemos usado los cálculos del resumen mensual de insolación en horas de sol diarias registrado en la estación de Villanubla.

La radiación a nivel del suelo ( $R_s$ ) se va a estimar a partir de la fórmula que relaciona los valores de la insolación medida en el observatorio ( $n$ ), la radiación solar extraterrestre o radiación global ( $R_a$ ) y la insolación máxima posible ( $N$ ).

Para calcular la radiación a nivel de suelo  $R_s$  hemos utilizado la siguiente expresión:  $R_s = R_a (a + b (n/N))$ , donde  $a$  y  $b$  son parámetros que presentan diversos valores, en nuestro caso hemos usado los de Doorenbos y Pruitt, que son 0,25 para  $a$  y 0,50 para  $b$ , recomendados por la FAO para el cálculo de las evapotranspiraciones.

Tabla 1: Radiación anual.

	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
<b>RA [MJ/m<sup>2</sup>d]</b>	29.3	21.5	15.2	12.5	13.9	19.3	26.4	34.1	39.5	41.9	40.8	36.3
<b>n [h/d]</b>	8.3	5.6	3.8	2.7	3.2	5.0	6.7	7.6	8.7	10.7	11.5	10.7
<b>n [h/d]</b>	12.2	10.8	9.6	9.0	9.3	10.4	11.7	13.1	14.3	14.9	14.7	13.6
<b>n/N</b>	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7
<b>Rs [MJ/m<sup>2</sup>d]</b>	17.2	10.9	6.8	5.0	5.9	9.5	14.2	18.4	21.9	25.5	26.1	23.3
<b>Rso [MJ/m<sup>2</sup>d]</b>	22.4	16.5	11.7	9.6	10.7	14.8	20.2	26.2	30.3	32.1	31.2	27.8
<b>Rs/Ro</b>	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8
<b>Rns [MJ/m<sup>2</sup>d]</b>	13.2	8.4	5.2	3.9	4.5	7.3	10.9	14.2	16.8	19.6	20.1	17.9
<b>Rnl [MJ/m<sup>2</sup>d]</b>	1.6	1.7	1.1	0.8	1.3	2.3	3.1	3.5	4.0	4.2	3.9	3.3
<b>RN [MJ/m<sup>2</sup>d]</b>	11.6	6.6	4.2	3.1	3.2	5.0	7.8	10.6	12.8	15.4	16.2	14.6

## 2.1.4 Elementos climáticos térmicos

### ➤ Cuadro resumen de temperaturas

En este cuadro resumen se muestran las temperaturas en °C. Se tiene en cuenta el año agrológico, por lo que se comienza por el mes de septiembre.

Tabla 2: Cuadro resumen de temperaturas mensuales.

	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
<b>Ta</b>	37.6	29	23.2	19.8	17	23.6	24.6	27.8	33	37	39.4	38.6
<b>T'a</b>	31.4	24.9	18.4	13.4	13.2	16	20	22.6	27.2	32.1	35.1	34.8
<b>T</b>	24.3	17.9	11.6	7.8	7.5	9.9	13.2	15.3	19.4	24.6	28.6	28.3
<b>tm</b>	171	12.2	6.9	3.8	3.3	4.8	7.3	9.2	12.7	17.2	20.3	20.2
<b>t</b>	10	6.4	2.1	-0.3	-0.8	-0.3	1.3	3	6.1	9.7	11.8	12.1
<b>t'a</b>	3.8	0.1	-3.9	-6.4	-7.2	-6	-5	-3	-0.3	3.5	6.5	6.5
<b>ta</b>	-0.4	-4.6	-9.2	-12.6	-18.8	-13.8	-12.4	-6.5	-5.4	-0.5	2.4	2.4

Esta información también puede expresarse mediante estaciones, como se muestra a continuación.

Tabla 3: Cuadro resumen de temperaturas estacionales y anuales.

	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	ANUAL
<b>Ta</b>	37.6	23.6	33	39.4	33.4
<b>T'a</b>	24.9	14.2	23.3	34.0	24.1

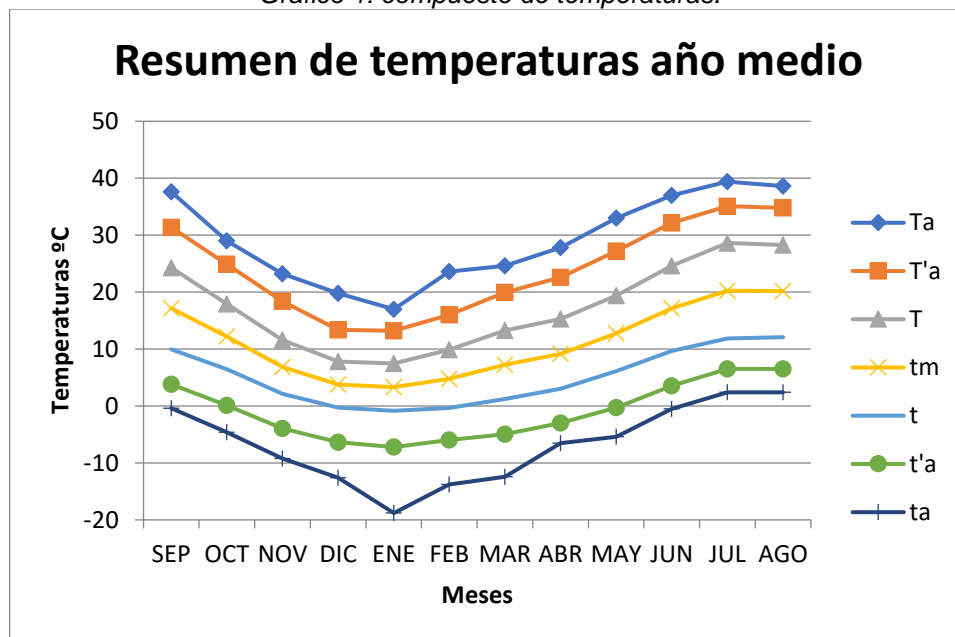
	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	ANUAL
<b>T</b>	18.0	8.4	16.0	27.2	17.4
<b>Tm</b>	12.1	4.0	9.7	19.2	11.25
<b>T</b>	6.2	-0.5	3.5	11.2	5.1
<b>t'a</b>	0.0	-6.5	-2.7	5.5	-0.93
<b>Ta</b>	-4.7	-15.1	-8.1	1.4	-6.63

Los meses de cada estación son:

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

➤ Representaciones gráficas de las temperaturas

Gráfico 1: compuesto de temperaturas.



➤ Régimen de heladas

El estudio del régimen de heladas nos permite clasificar las diferentes épocas del año según el mayor o menor riesgo de que estas se produzcan, lo que es bastante útil para los agricultores y el desarrollo de sus labores en el campo.

- Estimaciones directas:
  - Fecha más temprana de la primera helada: 24 de septiembre
  - Fecha más tardía de la primera helada: 24 de noviembre
  - Fecha más temprana de última helada: 6 de marzo
  - Fecha más tardía de última helada: 10 de junio

- Fecha media de la primera helada: 29 de octubre
  - Fecha media de última helada: 1 de mayo
  - Período medio de heladas: Desde el 1 de mayo hasta el 29 de octubre
  - Período máximo de heladas: Desde el 24 de septiembre hasta el 10 de junio
  - Período mínimo de heladas: Desde el 24 de noviembre hasta el 3 de marzo
- Estimaciones indirectas:

## EMBERGER

Tabla 4: Período de heladas

	Comienzo	Final	Duración
<b>Período de heladas seguras Hs (<math>t \leq 0^{\circ}\text{C}</math>)</b>	13 dic.	10 mar.	87 días
<b>Período de heladas muy probables Hp (<math>0 &lt; t \leq 3^{\circ}\text{C}</math>)</b>	10 nov.	13 dic.	69 días
<b>Período de heladas probables H'p (<math>3 &lt; t \leq 7^{\circ}\text{C}</math>)</b>	10 oct.	10 nov.	85 días
<b>Período libre de heladas d (<math>t &gt; 7^{\circ}\text{C}</math>)</b>	8 jun.	10 oct.	124 días

Interpolaciones llevadas a cabo para el cálculo de los distintos períodos de heladas según Emberger:

Tabla 5: Período de heladas según Emberger

	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
t	10	6.4	2.1	-0.3	-0.8	-0.3	1.3	3	6.1	9.7	11.8	12.1

- Período de heladas seguras

15 nov:  $2.1^{\circ}\text{C}$

15 dic:  $-0.3^{\circ}\text{C}$

$$\frac{2.1 - (-0.3)}{30} = \frac{2.1 - 0}{x}; x=28 \rightarrow 13 \text{ de diciembre}$$

15 feb:  $-0.3^{\circ}\text{C}$

15 mar:  $1.3^{\circ}\text{C}$

$$\frac{1.3 - (-0.3)}{28} = \frac{1.3 - 0}{x}; x=23 \rightarrow 10 \text{ de marzo}$$

- Período de heladas muy probables

15 nov:  $2.1^{\circ}\text{C}$

15 oct:  $6.4^{\circ}\text{C}$

$$\frac{6.4 - 2.1}{31} = \frac{6.4 - 3}{x}; x=26 \rightarrow 10 \text{ de noviembre}$$

15 mar:  $1.3^{\circ}\text{C}$

15 abr: 3°C

$$\frac{3-1.3}{31} = \frac{3-3}{x} ; x=0 \rightarrow 15 \text{ de abril}$$

- Período de heladas probables

15 sep.: 10°C

15 oct: 6.4°C

$$\frac{10-6.4}{30} = \frac{10-7}{x} ; x=25 \rightarrow 10 \text{ de octubre}$$

15 may: 6.1°C

15 jun: 9.7°C

$$\frac{9.7-6.1}{31} = \frac{9.7-7}{x} ; x=21 \rightarrow 8 \text{ de junio}$$

PAPADAKIS

Tabla 6: Período de heladas según Papadakis

	COMIENZO	FINAL	DURACIÓN (días)
<b>Estación media libre de heladas EMLH (tá≥0°C)</b>	27 de junio	2 de octubre	105
<b>Estación disponible libre de heladas EDLH (tá≥2°C)</b>	11 de junio	15 de septiembre	95

Interpolaciones llevadas a cabo para el cálculo de las distintas estaciones de heladas según Papadakis:

Tabla 7: Interpolaciones para cálculo de heladas

	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
<b>t'a</b>	3.8	0.1	-3.9	-6.4	-7.2	-6.0	-5.0	-3.0	-0.3	3.5	6.5	6.5

- Estación media libre de heladas

1oct: 0.1°C

1nov: -3.9°C

$$\frac{0.1-(-3.9)}{31} = \frac{0.1-0}{x} ; x=1 \rightarrow 2 \text{ de octubre}$$

31 may: -0.3°C

30 jun: 3.5°C

$$\frac{3.5-(-0.3)}{30} = \frac{3.5-0}{x} ; x=28 \rightarrow 27 \text{ de junio}$$

- Estación disponible libre de heladas

1sep: 3.8°C

1oct: 0.1°C

$$\frac{3.8-0.1}{30} = \frac{3.8-2}{x} ; x=15 \rightarrow 15 \text{ de septiembre}$$



31 may: -0.3°C

30 jun: 3.5°C

$$\frac{3.5 - (-0.3)}{30} = \frac{3.5 - 2}{x} ; x = 12 \rightarrow 11 \text{ de junio}$$

### 2.1.5 Elementos climáticos hídricos

A continuación, realizaremos el estudio de los elementos climáticos hídricos, es decir, de las precipitaciones.

#### ➤ Estudio de la dispersión: Método de los Quintiles

Para encontrar los valores de los distintos quintiles, primero debemos de calcular la posición que ocupa el quintil de orden  $i$  (1,2,3 y 4) como se muestra a continuación:

- Primer quintil:  $(56 / 5) 1 = 11.2$

Representa el 20 % de probabilidades de que el volumen de precipitaciones sea inferior a Q1 y el 80 % de que sea superior. El período de tiempo ya sea año o mes se clasificaría como muy seco.

- Segundo quintil:  $(56 / 5) 2 = 22.4$

Representa el 40 % de probabilidad de que el volumen de precipitaciones sea inferior a Q2 y el 60 % de que sea mayor. El período de tiempo ya sea año o mes se clasificaría como seco.

- Tercer quintil:  $(56 / 5) 3 = 33.6$

Representa el 60 % de probabilidad de que el volumen de precipitaciones sea inferior a Q3 y el 40 % de que sea superior. El período de tiempo ya sea año o mes se clasificaría como normal.

- Cuarto quintil:  $(56 / 5) 4 = 44.8$

Representa el 80 % de probabilidad de que el volumen de precipitaciones sea inferior a Q4 y el 20 % de que sea mayor. El período de tiempo ya sea año o mes se clasificaría como húmedo.

Existe un 100% de probabilidad de que el volumen de precipitaciones sea inferior a Q5, el cual coincide siempre con la precipitación más alta. El período de tiempo ya sea año o mes se clasificaría como muy húmedo.

Como los valores de la posición de los quintiles es un número decimal, redondeamos ese número al entero inmediato superior. El valor del quintil será el correspondiente al de la posición que le precede.

#### ➤ Cuadro resumen de precipitaciones

A continuación, se muestra el cuadro resumen de precipitaciones mensuales, anuales, medianas y quintiles en mm.

Tabla 8: Resumen de precipitaciones mensuales

	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	Panual
1º	0	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0	4.4	2.8	1.3	0	0	10.9
2º	1.4	4.6	2.4	3.5	1	0.7	0.7	4.5	5.3	1.8	0	0	25.9
3º	1.7	7.7	4.2	4.2	1.4	1.4	1.6	8	11.2	3	0	0	44.4
4º	2.2	7.8	5.8	5.6	2.7	1.5	1.9	9.9	13.9	3.4	0	0	54.7
5º	3.3	13.4	6.7	6.2	2.8	1.9	3.2	11.9	14.1	5.4	0	0	68.9
6º	3.5	13.7	10.5	6.5	5.2	4.1	4.9	13.7	15.1	5.5	0.2	0	82.9
7º	3.6	14.2	11.3	6.7	6.2	4.4	5.6	14.5	17.3	5.9	0.5	0	90.2
8º	4.2	14.9	14.1	7.4	8	5.1	5.7	15	17.8	6.5	0.8	0	99.5
9º	4.5	16	14.1	8.1	10.8	6.9	8.4	15.1	19	7	1.1	0.3	111.3
10º	5.2	19.2	16.4	11.8	11.8	7.6	8.4	15.4	19.6	7.5	1.4	0.3	124.6
11º	5.8	22.8	17.8	13.8	13.9	8	9.1	16.1	20.3	9.6	1.9	0.4	139.5
<b>QUINTIL 1</b>	<b>5.8</b>	<b>22.8</b>	<b>17.8</b>	<b>13.8</b>	<b>13.9</b>	<b>8</b>	<b>9.1</b>	<b>16.1</b>	<b>20.3</b>	<b>9.6</b>	<b>1.9</b>	<b>0.4</b>	<b>139.5</b>
12º	6.7	25.7	19.4	14.2	16.7	8.4	9.5	17.7	20.6	12.9	2.1	0.8	154.7
13º	10.2	28	19.9	16.1	17.4	8.5	9.9	19	21.3	14.1	2.4	1.7	168.5
14º	11	28	22.3	17.8	22.3	8.6	9.9	24.3	22.6	14.4	2.7	1.9	185.8
15º	14.3	29	22.5	18.6	22.7	11.8	9.9	27.3	22.7	15.3	2.9	2	199
16º	15.2	29.3	25.7	19	23	12	11.1	27.4	26.1	15.4	2.9	3.4	210.5
17º	15.9	29.9	25.9	19.7	24.5	12.8	12.8	27.5	28.2	16.2	3	3.9	220.3
18º	16.4	29.9	26.6	20.3	25.8	15.5	12.8	31	30.7	17.3	3.4	4.2	233.9
19º	16.6	29.9	26.8	20.3	26.5	16.4	13.5	33.3	32.1	18.4	3.7	4.4	241.9
20º	16.7	32.4	32.6	22.2	26.9	17.6	14.2	33.3	32.5	19	4.3	6.1	257.8
21º	17.5	33	33.2	22.4	27.2	18.6	14.3	34.5	35.5	19	4.4	6.2	265.8
22º	17.6	33.1	33.5	23.1	28	19.1	15.1	35.3	36.9	21.2	4.8	6.3	274
23º	17.7	33.4	33.6	25.4	28.3	21	15.6	35.4	40	21.3	5	7	283.7
<b>QUINTIL 2</b>	<b>17.7</b>	<b>33.4</b>	<b>33.6</b>	<b>25.4</b>	<b>28.3</b>	<b>21</b>	<b>15.6</b>	<b>35.4</b>	<b>40</b>	<b>21.3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>283.7</b>
24º	17.7	36.7	34.1	25.7	28.3	22.6	15.7	36.8	40.1	22.6	5.1	7.5	292.9
25º	19.5	39.7	39.1	25.8	30.6	22.6	16.3	39	41.3	24.1	5.5	7.8	311.3
26º	20.7	39.9	41.2	30.4	30.8	22.7	16.3	39.2	41.5	25.3	5.6	9	322.6
27º	22	41.9	42.7	34.2	32.8	26.7	16.3	40.8	43.7	25.8	5.8	9.7	342.4
28º	22.9	42.3	45.3	34.9	36.6	30.6	20.4	41	44.5	26	5.9	10	360.4
<b>MEDIANA</b>	<b>24.3</b>	<b>43.3</b>	<b>45.55</b>	<b>36.7</b>	<b>37.2</b>	<b>30.65</b>	<b>23.6</b>	<b>41.7</b>	<b>44.55</b>	<b>26.3</b>	<b>6.25</b>	<b>10.2</b>	<b>370.25</b>
29º	25.6	44.3	45.8	38.5	37.8	30.7	26.8	42.4	44.6	26.6	6.6	10.4	380.1
30º	25.9	45.1	48.2	39.4	38.2	30.9	27.2	43.4	45.4	28.3	10.6	10.6	393.2
31º	27	50.3	49.5	42.7	40.2	32.1	28.3	46.8	45.6	28.5	12	11	414
32º	28.4	51.1	50.8	44.5	41.2	32.2	28.5	47.6	46.7	35.1	13.5	12	431.6
33º	29.1	53	51	50.6	42.7	33.1	28.8	47.9	48.2	35.9	14.4	12	446.7
34º	32	53.5	51	51.1	42.8	33.1	30.6	48	49.2	36.7	15.1	12.6	455.7

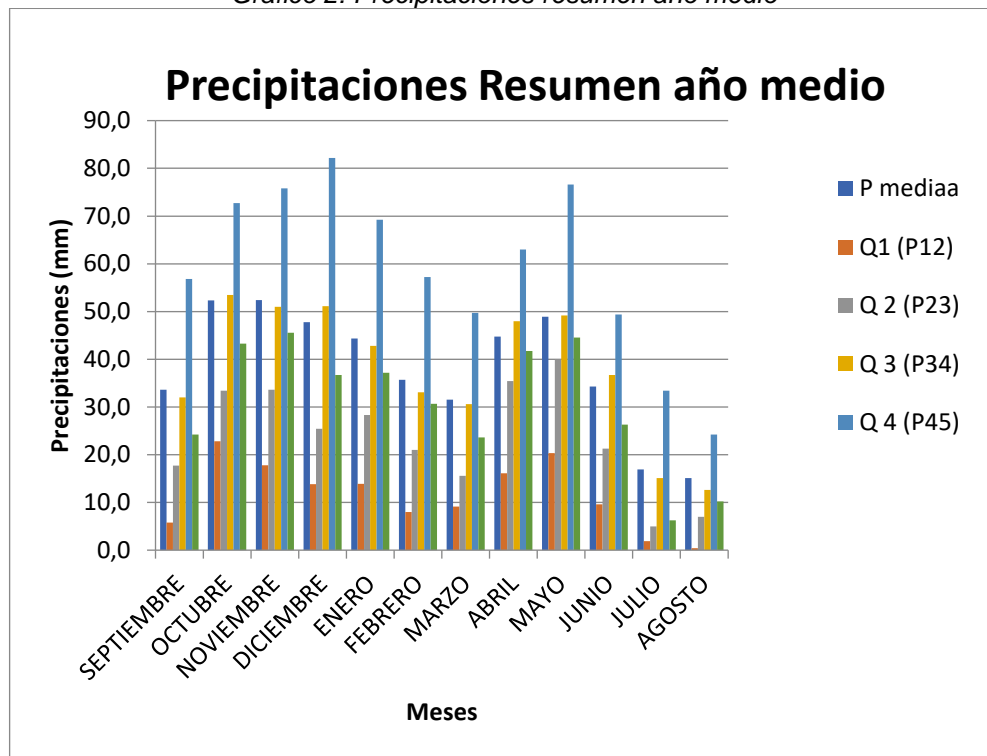
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	Panual
<b>QUINTIL 3</b>	<b>32</b>	<b>53.5</b>	<b>51</b>	<b>51.1</b>	<b>42.8</b>	<b>33.1</b>	<b>30.6</b>	<b>48</b>	<b>49.2</b>	<b>36.7</b>	<b>15.1</b>	<b>12.6</b>	<b>455.7</b>
35°	36	54.1	54.1	51.4	45.1	33.5	30.7	48.2	51.6	37.1	17.2	13.2	472.2
36°	36.9	54.4	54.6	54.7	45.3	36.5	33.8	48.7	52	39.1	18.3	14	488.3
37°	36.9	54.5	55.6	54.9	46.9	40.1	36	48.8	52.2	41	19.7	15.4	502
38°	37.7	57	60.9	57	48.1	42.1	37.3	50.8	54.1	44	22	15.9	526.9
39°	41.5	62.1	61.3	61.6	52.1	45.6	38.4	51.4	54.1	46.7	23.9	16.2	554.9
40°	47.1	64.8	65.5	62.8	59.6	50	38.5	51.9	57.5	48.2	26.5	16.6	589
41°	47.5	68	69.8	63.3	60.8	50.4	40.2	51.9	60.8	48.3	28.5	18.1	607.6
42°	52.1	68.1	69.8	67	61.1	50.8	42.7	52.3	65.5	48.5	30.8	20.4	629.1
43°	53.5	68.2	71.9	71	68.8	54.8	43.6	60	65.6	49	32.4	21.3	660.1
44°	54.9	72.4	73.3	77.2	68.9	56.4	46.3	61.3	73.5	49.1	33	24.2	690.5
45°	56.8	72.7	75.8	82.2	69.2	57.2	49.7	63	76.6	49.4	33.4	24.2	710.2
<b>QUINTIL 4</b>	<b>56.8</b>	<b>72.7</b>	<b>75.8</b>	<b>82.2</b>	<b>69.2</b>	<b>57.2</b>	<b>49.7</b>	<b>63</b>	<b>76.6</b>	<b>49.4</b>	<b>33.4</b>	<b>24.2</b>	<b>710.2</b>
46°	56.9	74.7	80	84.1	69.6	58.8	50.5	63.2	77.7	51.1	35.2	25.9	727.7
47°	57.7	80.6	87.1	100	70.3	59.7	52.6	66.1	79	57.6	37	26.4	774.1
48°	66.9	92.4	98.9	102.3	73.1	65.8	56.8	71.9	82	57.9	38.4	27.3	833.7
49°	67.2	96.6	109.3	102.9	76.2	69	58.4	77.1	82.4	59.9	39.2	30.9	869.1
50°	71	98.7	112.2	107.6	76.2	76.1	67.4	83.1	84.1	65.7	39.9	33.9	915.9
51°	74	109.4	116.3	108.4	98.5	85	73.5	85.8	92.3	68.7	42.1	34.2	988.2
52°	76.5	121.5	118.4	109	101.3	90.7	82.2	97.6	100.8	81.4	42.2	38.7	1060.3
53°	93.5	123.4	123.6	114.4	104.1	97.8	101.2	99.2	104.2	86.1	47	47	1141.5
54°	107	126.2	141.9	115	113.6	103.4	102.8	99.6	117.2	90.3	57.2	48.8	1222.5
55°	112	126.4	151.7	147.5	140	117.7	109.4	106.3	129.4	104.3	64.2	85.4	1393.9
<b>QUINTIL 5</b>	<b>117</b>	<b>190.7</b>	<b>156.7</b>	<b>149.3</b>	<b>180.5</b>	<b>129.6</b>	<b>119.7</b>	<b>121.4</b>	<b>130.4</b>	<b>119</b>	<b>72.7</b>	<b>87.8</b>	<b>1574.5</b>

➤ Representación grafica

Tabla 9: Cuadro resumen de las precipitaciones totales mensuales y anuales en mm.

	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
<b>P MEDIA<sub>A</sub></b>	33.6	52.3	52.4	47.8	44.4	35.7	31.5	44.8	48.9	34.3	16.9	15.1
<b>Q1 (P<sub>12</sub>)</b>	5.8	22.8	17.8	13.8	13.9	8	9.1	16.1	20.3	9.6	1.9	0.4
<b>Q2 (P<sub>23</sub>)</b>	17.7	33.4	33.6	25.4	28.3	21	15.6	35.4	40	21.3	5	7
<b>Q3 (P<sub>34</sub>)</b>	32	53.5	51	51.1	42.8	33.1	30.6	48	49.2	36.7	15.1	12.6
<b>Q4 (P<sub>45</sub>)</b>	56.8	72.7	75.8	82.2	69.2	57.2	49.7	63	76.6	49.4	33.4	24.2
<b>P MEDIANA (P<sub>29</sub>)</b>	25.75	44.7	47	38.95	38	30.8	27	42.9	45	27.45	8.6	10.5

Gráfico 2: Precipitaciones resumen año medio



## 2.1.6 Elementos climáticos secundarios

### ➤ Cuadro resumen de elementos secundarios

Se muestra el número medio de días mensuales que se han dado estos elementos secundarios.

Tabla 10: Número medio de días que se han dado estos elementos secundarios

	SE P	OC T	NO V	DIC	EN E	FE B	MA R	AB R	MA Y	JU N	JU L	AG O
Días nieve	0.0	0.0	0.9	1.4	2.5	2.5	1.1	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0
Días granizo	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.6	0.7	1.0	0.3	0.2	0.1
Días escarcha	0.0	1.5	8.6	12.2	14.0	11.6	8.2	4.1	1.0	0.1	0.0	0.0
Días niebla	1.1	3.5	6.9	10.1	10.7	4.6	2.5	1.7	1.6	1.0	0.3	0.5
Días rocío	4.4	9.4	5.2	2.6	2.1	1.9	2.8	4.3	6.8	5.3	2.8	2.9

### ➤ Vientos

Para el estudio de los vientos hemos tomado el observatorio de Valladolid, ya que es el más próximo a Villanubla.

En enero, el porcentaje de calmas es de un 26.2 % y los vientos provienen del oeste con velocidades predominantes de 12-20 Km./h. Pueden alcanzar velocidades de hasta 20-32 Km./h.

En febrero, el porcentaje de calmas es menor que en enero, aunque alcanza un 21.4 % y los vientos provienen del oeste con velocidades de hasta 32-50 Km/h.

En marzo, el porcentaje de calmas es de 14.0 % y los vientos provienen del noreste con velocidades predominantes de 5-12 Km/h. pueden llegar hasta los 12-20 Km./h.

En abril, el porcentaje de calmas es de un 9.9 % y los vientos provienen del oeste con velocidades de hasta 32-50 Km/h.

En mayo, el porcentaje de calmas es de 11.2 % y los vientos provienen del oeste con velocidades de 12-20 Km/h.

En junio, el porcentaje de calmas es de 7.9 % y los vientos provienen del noreste con velocidades predominantes de 5-12 Km/h.

En julio el porcentaje de calmas es de 6.9 % y los vientos provienen del noreste con velocidades predominantes de 5-12 Km/h.

En agosto el porcentaje de calmas es de 8.7 % y los vientos provienen del noreste con velocidades predominantes de 5-12 Km/h.

En septiembre el porcentaje de calmas es de 13.8 % y los vientos provienen del noreste con velocidades predominantes de 5-12 Km/h.

En octubre el porcentaje de calmas es de 23.1 % y los vientos provienen fundamentalmente del oeste con velocidades predominantes de 12-20 Km/h, pudiendo alcanzar hasta los 20-32 Km/h.

En noviembre el porcentaje de calmas es de 18.6 % y los vientos provienen del oeste con velocidades predominantes de 12-20 Km/h, pudiéndose alcanzar hasta los 32-50 Km/h.

En diciembre el porcentaje de calmas es de 22.8 % y los vientos provienen del SSW con velocidades predominantes de 5-12 Km/h.

El porcentaje anual de calmas es de 15.4 % y los vientos provienen del noreste y del oeste fundamentalmente, con velocidades de hasta 20-32 Km/h en el noreste y hasta los más de 50 Km/h en el oeste. Los valores mínimos se encuentran en el sureste que tan solo alcanzan velocidades de 5-12 Km/h.

### 2.1.7 Índices climáticos

Para la determinación de los índices climáticos utilizaremos:

$$P \text{ (mm)} = 457.7107143$$

$$t_m \text{ (}^\circ\text{C)} = 11.2$$

#### ➤ Índice de LANG

$$I = P / t_m$$

$$I = 457,710744 \text{ mm}/11,2 \text{ }^\circ\text{C}; \underline{I = 40,9}$$

Como el índice es un valor comprendido entre 40 y 60, lo clasificamos, según Lang, como una zona húmeda de estepa o sabana.

➤ Índice de MARTONNE

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

$$I = 457.710744 \text{ mm} / (11.2 \text{ °C} + 10); \underline{I = 21.6}$$

Como el índice es un valor comprendido entre 20 y 30, lo clasificamos, según Martonne, como una zona subhúmeda.

➤ Índice de EMBERGER

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

$$T_{12} = 301.6 \text{ K}$$

$$t_1 = 272.2 \text{ K}$$

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

$$Q = 2000 \cdot 457.71 / (301.6^2 - 272.2^2); \underline{Q = 54.3}$$

Diagrama para la determinación del Género del Clima Mediterráneo según Emberger

## 2.1.8 Representaciones mixtas

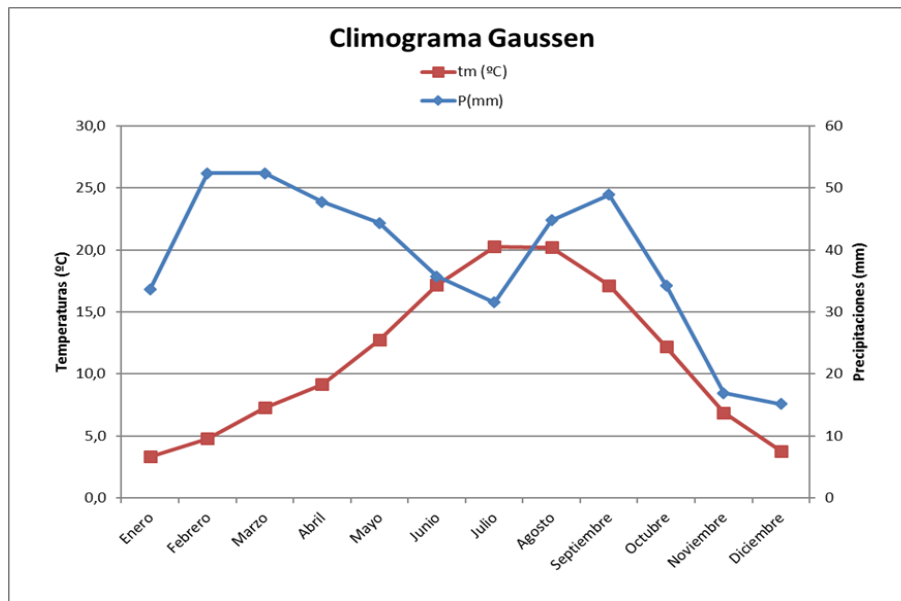
➤ Climodiagrama ombrotérmico de Gausson

Es un gráfico de doble entrada donde presentan resumidos los valores de precipitación y temperatura recogidos en la estación meteorológica. Se presentan los datos de cada mes del año, teniendo en cuenta la precipitación y la temperatura media a lo largo de todos los años observados.

*Tabla 11: Tabla de datos de temperatura media y precipitaciones mensuales.*

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P(MM)	33.6	52.3	52.4	47.8	44.4	35.7	31.5	44.8	48.9	34.3	16.9	15.1
TM (°C)	3.3	4.8	7.3	9.2	12.7	17.2	20.3	20.2	17.1	12.2	6.9	3.8

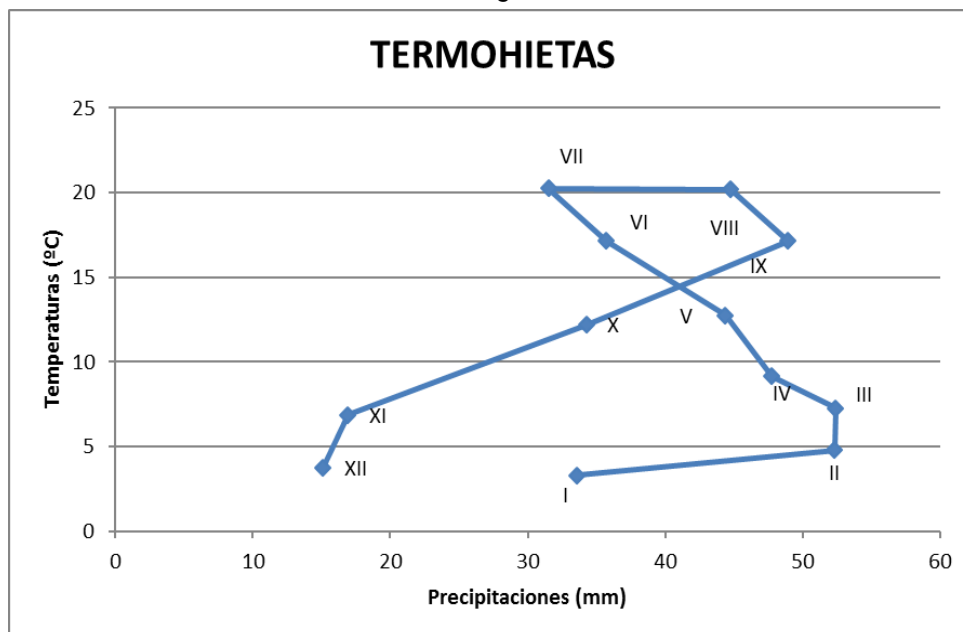
Gráfico 3: Climograma Gausson



➤ Climogramas de termohietas

Toma en abscisas la temperatura media mensual (°C) y en ordenadas la precipitación mensual.

Gráfico 4: Climograma de termohietas



**2.1.9 Clasificación climática Köppen**

Establece una serie de categorías definidas por una serie de condiciones sobre parámetros climáticos para acotar unos ecosistemas y franjas latitudinales.

Tabla 12: Tabla con valores de precipitación en cm.

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>P(CM.)</b>	3.36	5.23	5.24	4.78	4.44	3.57	3.15	4.48	4.89	3.43	1.69	1.51
<b>TM (°C)</b>	3.3	4.8	7.3	9.2	12.7	17.2	20.3	20.2	17.1	12.2	6.9	3.8

P anual en cm: 45.77 cm

tm anual: 11.2 °C

Según los datos que presentamos y las tablas de Köppen podemos establecer el grupo, el subgrupo y la división climática de nuestra zona de estudio:

Grupos climáticos

**GRUPO C: TEMPLADO HÚMEDO, CÁLIDO MESOTÉRMICO**

Subgrupos climáticos:

Dentro del grupo C, existen las siguientes posibilidades de subgrupo climático.

Tabla 13: Subgrupos climáticos

<b>A</b>	Clima tropical lluvioso. Todos los meses la temperatura media es superior a 18°C. No existe estación invernal y las lluvias son abundantes.
<b>B</b>	Climas secos. La evaporación es superior a la precipitación. No hay excedente hídrico.
<b>C</b>	Climas templados y húmedos. El mes más frío tiene una temperatura media comprendida entre 18°C y -3°C, y la media del mes más cálido supera los 10°C
<b>D</b>	Climas templados de invierno frío. La temperatura media del mes más frío es inferior a -3°C y la del mes más cálido está por encima de 10°C
<b>E</b>	Climas polares. No tienen estación cálida y el promedio mensual de las temperaturas es siempre inferior a 10°C. Cuando el mes más cálido oscila entre 0 y 10°C de temperatura media Köppen diferencia el grupo ET (Clima de tundra) y en el caso de que ningún mes supere los 0°C de temperatura media el grupo EF (Clima de hielo permanente)

**GRUPO C: TEMPLADO HÚMEDO, CÁLIDO MESOTÉRMICO**

Subgrupos climáticos:

Dentro del grupo C, existen las siguientes posibilidades de subgrupo climático.

Tabla 14: Subgrupos climáticos grupo C

<b>F</b>	No hay estación seca
<b>S</b>	Estación seca en verano
<b>W</b>	Estación seca en invierno

**SUBGRUPO s: LA ESTACIÓN SECA ES EN VERANO**



Subdivisión climática:

*Tabla 15: Subgrupos climáticos S*

<b>A</b>	$tm_{12} > 22\text{ °C}$
<b>B</b>	$tm_9 > 10\text{ °C}$
<b>C</b>	$tm_{10}$ o $tm_{11}$ o $tm_{12} > 10\text{ °C}$
<b>D</b>	$tm_1 < 3.8\text{ °C}$
<b>H</b>	$tm > 18\text{ °C}$
<b>K</b>	$tm < 18\text{ °C}$ y $tm_{12} > 18\text{ °C}$

SUBDIVISIÓN b: VERANOS CALIDOS

El clima se puede clasificar según Köppen como un clima Csb: es decir, un clima templado húmedo, cálido mesotérmico, con la estación seca en el verano y con veranos calidos.

**2.1.10 Régimen de humedad y de temperatura del suelo (soil taxonomy)**

Buscamos la temperatura media anual del suelo a una profundidad de unos 50 cm, ya que es a la profundidad a la que solo afectan los cambios de temperatura significativos y duraderos como son los de las estaciones.

Para obtener la temperatura del suelo media utilizamos los obtenidos con las del aire y a esta media se suma una unidad.

*Tabla 16: Temperatura media del suelo*

	<b>OTOÑO</b>	<b>INVIERNO</b>	<b>PRIMAVERA</b>	<b>VERANO</b>	<b>ANUAL</b>
<b>tm</b>	12.1	4.0	9.7	19.2	11.25

La temperatura media es de 11,25°C; por lo que la temperatura del suelo es de 12,25°C. La diferencia entre la temperatura de invierno y la de verano ( $19,2 - 4,0 = 15,2\text{ °C}$ ) es de más de 5°C. Concluimos que se trata de un régimen méxico.

Régimen de humedad

Se determina un suelo de régimen xérico para esta zona, característico de un clima mediterráneo bastante extremo (temperaturas bajas en invierno y altas en verano) Las lluvias predominantes en el otoño. Las lluvias de verano son muy poco frecuentes.

**2.2 Agua**

Este anejo ejerce una gran importancia en el estudio de este proyecto, ya que el agua, para el ganado, tiene que estar declarada como potable y los sondeos tienen que ser capaces de suministrar la cantidad de agua necesaria para el ganado, de lo contrario los animales disminuyen la ingestión, y esto conlleva a una bajada de la producción por una disminución de la ganancia media diaria de los terneros; lo que supone una pérdida económica para la explotación.

## 2.2.1 Resultados del análisis de agua

Tabla 16: Datos de la muestra

<b>Lugar de toma</b>	Sondeo
<b>Población</b>	Villalba de los Alcores (VA)
<b>Suelo</b>	Medio

Tabla 16: Resultados Analíticos

	pH	8,1
	Conductividad (mmhos/cm)	0,64
	p.p.m.	meq/l
Calcio	28	1.4
Magnesio	9.5	0.71
Sodio	97.9	4.35
Potasio	4	0.08
Cloruros	60.2	1.77
Sulfatos	6.9	0.15
Carbonatos	6.6	0.21
Bicarbonatos	261.5	4.25
Nitratos	27.3	0.41
DUREZA (° HF)		10.54
S.A.R.		4.23

## 2.2.2 Interpretación de los resultados

- pH = 8.1.

Los límites normales del pH están comprendidos entre 7 y 8, como el pH de nuestro análisis de agua es 8.1, no sobrepasa el límite superior normal del pH.

- Comprobación de los resultados

Para que el análisis sea correcto se tienen que verificar los dos casos siguientes:

- La suma de los iones positivos ha de ser igual a la suma de los iones negativos, permitiéndose un error por exceso o por defecto del 5%.

Suma de cationes = Suma de aniones  $\pm$  5 %

Suma de cationes = 1.40 + 0.71 + 4.35 + 0.08 = 6.54

Suma de aniones = 1.77 + 0.15 + 0.21 + 4.25 + 0.41 = 6.79

5% de la suma de cationes = 5% de 6.54 = 0.227

Suma de cationes – Suma de aniones = 6.54 – 6.79 = 0.25; 0.25 < 0.227.

Esta condición se cumple, como podemos observar.

- La conductividad eléctrica en micromhos, tiene que ser igual a la suma de los cationes expresada en meq/l multiplicada por una constante K. Se despeja la constante K y si está entre 80 y 110 es que el análisis es correcto.

$$CE \text{ (micromhos/cm)} = K \times \text{Suma de cationes (meq/l)}$$

$$630 = K \times 6.54$$

$$K = 96.33$$

80 < 96.33 < 110. El análisis es correcto.

- Contenido en sales totales

$$C = 0.64 \times CE$$

Dónde: C = contenido en sales totales en (ppm = mg/l).

CE = conductividad eléctrica en (micromhos/cm).

$$C = 0.64 \times 630 = 403.2 \text{ mg/l} = 0.4032 \text{ gr/l.}$$

Como 0.4032 gr/l < 1 gr/l. no es un agua peligrosa.

- Presión osmótica

$$PO = 0.36 \times CE$$

Dónde: PO = presión osmótica en (atm).

CE = conductividad eléctrica en (micromhos/cm).

$$PO = 0.36 \times 0.630 = 0.23 \text{ atm.}$$

0.23 < 0.56 atm, que es el máximo admisible de la presión osmótica producida por 1 gr/l de concentración de sales totales.

- Relación de absorción se sodio (s.a.r.)

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

Dónde: [Na<sup>+</sup>] = concentración del ión sodio en (meq/l).

[Ca<sup>+2</sup>] = concentración del ión calcio en (meq/l).

[Mg<sup>+2</sup>] = concentración del ión magnesio en (meq/l).

$$SAR = 4.23 \text{ meq / l.}$$

SAR	Tipo de agua
< 10	Buena
10 – 18	Desaconsejable
>18	Mala

Por lo cual el agua es de buena calidad.

- S.A.R. AJUSTADO

$$\text{SAR (ajustado)} = \text{SAR} \times [1 + [8,4 - \text{pH}_c]].$$

$$\text{pH}_c = \text{p}(\text{Ca} + \text{Mg}) + (\text{pk}_2 + \text{pk}_c) + \text{p}(\text{Alk}).$$

$$\text{p}(\text{Ca} + \text{Mg}) = [\text{Ca}^{+2}] + [\text{Mg}^{+2}], \text{ después se mira la tabla de SAR ajustado.}$$

$$(\text{pk}_2 - \text{pk}_c) = [\text{Ca}^{+2}] + [\text{Mg}^{+2}] + [\text{Na}^+], \text{ después se mira la tabla de SAR ajustado.}$$

$$\text{p}(\text{Alk}) = [\text{CO}_3^{-2}] + [\text{CO}_3\text{H}^-], \text{ después se mira la tabla de SAR ajustado.}$$

$$[\text{Ca}^{+2}] + [\text{Mg}^{+2}] = 2.11 \text{ meq/l} \rightarrow \text{p}(\text{Ca} + \text{Mg}) = 2.978.$$

$$[\text{Ca}^{+2}] + [\text{Mg}^{+2}] + [\text{Na}^+] = 6.46 \text{ meq/l} \rightarrow (\text{pk}_2 - \text{pk}_c) = 2.223$$

$$[\text{CO}_3^{-2}] + [\text{CO}_3\text{H}^-] = 4.46 \text{ meq/l} \rightarrow \text{p}(\text{Alk}) = 2.354$$

$$\text{pH}_c = 2.978 + 2.223 + 2.354 = 7.55$$

$$\text{SAR ajustado} = 4.23 \times [1 + [8.4 - 7.55]] = 7.8 \text{ meq/l.}$$

Una vez que se ha calculado el SAR AJUSTADO y teniendo en cuenta el valor de la conductividad eléctrica se pueden dar tres casos:

- Si  $\text{CE} < 400$  micromhos/cm:

SAR ajustado	Agua
<6	No hay riesgo de alcalinización
6 – 9	Riesgo moderado
>9	Grave riesgo

- Si  $400 < \text{CE} < 1600$ :

SAR ajustado	Agua
<8	No hay riesgo de alcalinización
8 – 16	Riesgo moderado
>16	Grave riesgo

- Si  $\text{CE} > 1600$ :

SAR ajustado	Agua
<16	No hay riesgo de alcalinización
16 – 24	Riesgo moderado
>24	Grave riesgo

La conductividad de nuestra muestra de agua es  $\text{CE} = 620$  micromhos / cm., entonces nos vamos a la segunda tabla y como el SAR ajustado el 7,80 meq/l, por lo tanto, no hay riesgo de alcalinización.

- Dureza del agua

$$^{\circ}\text{HF} = \frac{2,5 \times [\text{Ca}^{+2}] + 4,12 \times [\text{Mg}^{+2}]}{10}$$

Siendo:  $^{\circ}\text{HF}$  = grados hidrotimétricos.

$[\text{Ca}^{+2}]$  = concentración del ión calcio expresado en ppm

$[\text{Mg}^{+2}]$  = concentración del ión magnesio expresado en ppm.

Para clasificar el agua en función de la dureza nos fijamos en el cuadro siguiente:

$^{\circ}\text{HF}$	Clase de agua
<7	Muy dulce
7 – 14	Dulce
14 – 22	Medianamente dulce
22 – 32	Medianamente dura
32 – 54	Dura
> 54	Muy dura

$$^{\circ}\text{HF} = \frac{2,5 \times 28 + 4,12 \times 8,6}{10} = 10,543$$

En este caso como  $^{\circ}\text{HF} = 10,543$ , nuestra agua es dulce.

### 2.2.3 Clasificación de agua

La clasificación del agua se realizará siguiendo las normas Riverside que nos clasifica el agua en función del sodio.

Tomamos como datos de partida:

- Conductividad eléctrica (mmhos/cm): 630.
- S.A.R. (meq/l): 4,23.

Al comprobar estos datos en diagrama de Riverside para la clasificación de aguas vemos que se trata de un agua clasificada como C2S1.

- C2= agua de media salinidad.
- S1= agua con bajo contenido en sodio.

Según los parámetros analizados, se trata de un agua válida para el consumo y apta para todo tipo de suelos y cultivos.

### **3 Condicionantes legales**

En la puesta en marcha de cualquier explotación ganadera, hay que tener presente el cumplimiento de una serie de requisitos de carácter legal para tener nuestra explotación y nuestro ganado a la orden del día.

En este epígrafe se incluyen todas las normas legales que se deben cumplir en la ejecución del proyecto, en la puesta en marcha y en el proceso productivo.

#### **3.1 Legislación referente a la construcción**

En cuanto a la construcción, se deberán cumplir una serie de normas:

- Código Técnico de la Edificación (C.T.E.) y particularmente los siguientes documentos básicos (DB):
  - Documento Básico SE (Seguridad estructural)
  - Documento Básico SE-AE (Acciones en la Edificación)
  - Documento Básico SE-C (Seguridad Estructural – Cimientos)
  - Documento Básico SE-A (Seguridad Estructural Acero)
  - Documento Básico SE-F (Seguridad Estructural Fábrica)
  - Documento Básico SI (Seguridad en caso de Incendio)
- NCSE Norma de construcción sismo resistente: parte general y edificación
- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural

#### **3.2 Legislación referente a la actividad ganadera**

- Real Decreto 378/1984, por el cual se prohíbe la administración de sustancias anabolizantes a los animales cuya carne o productos sean directa o indirectamente destinados al consumo humano.
- Orden APA/1808/2007, de 13 de junio, por la que se modifica el anexo V del Real Decreto 1940/2004, de 27 de septiembre, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos (BOE 20-Jun-2007).
- Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio (BOE 8-Nov-2007).
- Real Decreto 251/2006, de 3 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el Programa integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiiformes transmisibles de los animales, en lo que respecta a los análisis confirmatorios de las muestras de sustancias empleadas en la alimentación de los animales (BOE 14-Mar-2006)
- Orden AYG/398/2006, de 9 de marzo, por la que se regula el Registro General de Transportistas y Medios de Transporte de ganado en Castilla y León y el Libro de Registro de transporte de ganado. (BOCyL nº 53).
- Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de

higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios (BOE 27-May-2006).

- Real Decreto 441/2001, de 27 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas (BOE 12-May-2001).
- Real Decreto 1440/2001, de 21 de diciembre, por el que se establece el sistema de alerta sanitaria veterinaria (BOE 14-Ene-2002).
- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas (BOE 13-Mar-2000).
- Real Decreto 354/2002, de 12 de abril, por el que se establecen los principios relativos a la organización de los controles oficiales en el ámbito de la alimentación animal (BOE 13-Abr-2002).

### **3.3 Legislación referente a la gestión de residuos de construcción**

- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de RCD (BOE Nº 38, de 13-02-08).
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León.

### **3.4 Normativa ambiental**

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

### **3.5 Normativa en materia de seguridad y salud**

- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre en el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Según lo establecido en este decreto, habrá de elaborarse un Estudio de Seguridad y Salud en aquellos proyectos que cumplan alguna de las condiciones siguientes:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata del proyecto es igual o superior a 450.759 euros.
- b) La duración estimada es superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es superior a 500.
- d) Se presentan obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En el presente proyecto al tener una duración superior a 30 días, será necesaria la elaboración de un estudio de Seguridad y salud.

### **3.6 Tramitaciones administrativas**

Las tramitaciones necesarias que se llevarán a cabo para la realización y puesta en marcha del proyecto son:

- Licencia de actividad ganadera.
- Licencia de obra.
- Licencia de apertura de la explotación.
- Comunicación ambiental.



# ANEJO II: SITUACIÓN ACTUAL

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Localización .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Situación actual de la finca .....</b>	<b>1</b>
2.1	Cabaña ganadera actual .....	2
<b>3</b>	<b>Infraestructuras .....</b>	<b>2</b>
3.1	Construcciones.....	2
3.2	Instalaciones .....	3
3.2.1	Instalación eléctrica .....	3
3.2.2	Instalación de agua.....	3
3.2.3	Mano de obra.....	4
3.2.4	Maquinaria.....	4
<b>4</b>	<b>Proceso productivo .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Productividad actual .....</b>	<b>5</b>
5.1	Producción agrícola.....	5
5.1.1	Producción ganadera.....	6
<b>6</b>	<b>Situación del sector.....</b>	<b>6</b>
6.1	Producción .....	7
6.2	Consumo .....	7
6.3	Situación de mercado.....	7
6.4	Problemática del sector .....	8
6.5	Conclusiones.....	9



El proyecto que se va a desarrollar se trata de una explotación de vacuno de cebo intensivo, para ello se construirán dos naves donde se alojarán los animales. Puesto que el promotor tiene una explotación de ganado vacuno de carne en régimen semi-extensivo en la finca Matallana del Monte, el cebadero se instalará en la misma finca facilitando más operaciones de manejo.

## 1 Localización

La finca Matallana del Monte pertenece al término municipal de Villalba de los Alcores en la provincia de Valladolid, la finca cuenta con una superficie total de 250 ha, de las cuales 127,35 ha son superficie cultivable y 122,17 ha superficie pastable. Además de esta finca, el promotor cuenta con una explotación agrícola cercana de 700 ha que se utilizará para complementar las necesidades de materias primas que se tengan en la explotación ganadera.

Todas las parcelas son propiedad de la sociedad Matallana del Monte S.L. que es la promotora del proyecto en curso.

A continuación, se detalla en la Tabla 1 los datos de las diferentes parcelas que conforman la explotación.

*Tabla 1: Información de las parcelas de la explotación.*

Provincia	Código	Polígono	Parcela	Superficie Catastral (ha)	Superficie Cultivable (ha)	Superficie Pastable (ha)
47	213	8	5001	106,18	104,44	1,74
47	213	8	5002	17,17	15,76	1,41
47	213	8	5013	7,15	7,15	0
47	213	12	5014	80,5	0	80,5
47	213	12	5010	35,95	0	35,95
47	213	12	5005	2,57	0	2,57
<b>Total</b>				<b>250</b>	<b>127,35</b>	<b>122,17</b>

## 2 Situación actual de la finca

En la actualidad, en la finca Matallana del Monte, donde se va a implantar la explotación de cebo de terneros en intensivo, se lleva a cabo una actividad agrícola y ganadera. La actividad agrícola se basa principalmente en una rotación de cultivos de cereal y leguminosas tanto forrajeras como de grano y la ganadera está conformada por una cabaña de 83 cabezas de ganado vacuno destinado a la producción de terneros en régimen semi-extensivo.

La finca, en la que se encuentra el ganado vacuno en extensivo, se encuentra dividida en diferentes corrales mediante un vallado perimetral para delimitar las diferentes zonas de esta y facilitar el manejo de los animales.

La zona donde quieren instalar las naves de cebo es la parcela catastral 5013, la cual tiene 7,15 ha de labor que serán empleadas para la construcción de las infraestructuras necesarias para la actividad ganadera.

La zona escogida para albergar el ganado cuenta con dos puntos de abastecimiento de agua uno más profundo y otro superficial que nos permitirán abastecer de agua a toda la explotación. Y cuenta con un transformador eléctrico alimentado por una línea de media tensión que suministra la electricidad a las instalaciones ya presentes en la finca Matallana del Monte.

## 2.1 Cabaña ganadera actual

La explotación existente cuenta, de forma permanente, con 83 animales entre las vacas nodrizas todas ellas de raza Morucha y sementales (de raza Limusin y uno de Raza Morucha). Estos, cada cierto tiempo se van renovando para mantener una buena eficiencia productiva. En el caso de las hembras con el propio lote de reposición y en el caso de los machos con animales de otras explotaciones que mantengan una buena línea genética en su rebaño.

En la tabla 2 se indican los animales con los que cuenta la explotación actualmente.

Tabla 2: Animales de la explotación extensiva.

	Lote	Sexo y Raza	Nº de animales
Reposición	1	Hembras Moruchas	18
		Semental Morucho	1
Cruce industrial	2	Hembras Moruchas	31
	3	Hembras Moruchas	31
	4	Sementales Limusines	2
<b>Total</b>			<b>83</b>

## 3 Infraestructuras

### 3.1 Construcciones

La finca Matallana del Monte cuenta con una serie de construcciones, donde algunas de ellas serán útiles para el desarrollo de la explotación ganadera que se quiere instalar.

- Almacén de 550 m<sup>2</sup>, en la actualidad sin uso.
- Cuadras para caballos y varios cobertizos sin uso, de 6m<sup>2</sup> cada una.
- Almacén para maquinaria agrícola de 150 m<sup>2</sup>.
- Caseta de transformador de 9 m<sup>2</sup>.
- Viviendas y otras dependencias no aptas para el uso agrícola ni ganadero.
- Vallado perimetral de la zona del monte y división de corrales.
- Cobertizo de partos para las vacas nodrizas.

De estas instalaciones, serán útiles para la explotación ganadera, los dos almacenes para acopio de diversas materias primas y algunas dependencias de la casa serán habilitadas para los obreros de la explotación.

Además de las instalaciones que se han citado anteriormente, el promotor cuenta en la otra explotación ubicada a escasos 2 kilómetros de la Finca Matallana del Monte, con otras construcciones que pueden ser de utilidad para la explotación ganadera.

- Dos naves de 1000 m<sup>2</sup> y 700 m<sup>2</sup> para almacenar las producciones y la maquinaria.
- Una nave de 200 m<sup>2</sup> para maquinaria agrícola.
- Dos almacenes para guardar el gasoil agrícola y las herramientas necesarias de la explotación.

## **3.2 Instalaciones**

### **3.2.1 Instalación eléctrica**

La finca cuenta con un transformador de energía eléctrica, la cual llega a través de una línea eléctrica aérea, propia de la finca, que cuenta con postes de hormigón y crucetas metálicas y la distancia entre los postes es de unos 80 metros. La red eléctrica tiene una tensión de 20 kV y una potencia de transformación de 40 kV, la salida en el secundario del transformador es de 230 Voltios.

La conexión neutra se hace con toma de tierra y los aisladores usados son de vidrio. La energía es suministrada por la empresa Iberdrola S.A.

### **3.2.2 Instalación de agua**

La finca cuenta con 7 puntos para abastecimiento de agua a la explotación. De los cuales solo se utilizarán dos para el futuro cebadero de terneros, ya que son los que mejor localización tienen y permiten un diseño de la red de tuberías más sencillo. A continuación, describiremos los datos técnicos de la instalación.

- Sondeo de 250 metros de profundidad entubado con 300 mm de diámetro, situado en la parcela 5013 del polígono 8 de Villalba de los Alcores. Capaz de suministrar un caudal de 15 litros por segundo.
- Pozo superficial de 15 metros de profundidad y de 1 metro de diámetro, con el nivel del agua a 10 metros y debido a las arenas que presentan las aguas de este sondeo, sólo se podrá extraer un caudal de 2 litros por segundo.

La red de distribución de aguas está hecha con tubería de polietileno de 70 mm de diámetro.

Las bombas usadas en los pozos son bombas verticales sumergidas de 5cv de potencia, excepto la del sondeo de 250 metros de profundidad cuya potencia es de 8cv.

Las bombas están protegidas con válvulas de retención en el inicio de la conducción; además la instalación consta de ventosas y purgadores, así como de hidrantes.

### **3.2.3 Mano de obra**

La explotación agrícola existente cuenta con dos trabajadores fijos, dados de alta en el régimen especial agrario. Sus salarios son de 1.000 € al mes, lo que supone para la sociedad Matallana del Monte unos gastos anuales en salarios de 32.000 €.

Estos trabajadores se encargarán de ayudar a las tareas de alimentación o limpieza del estiércol cuando sea necesario en la nueva explotación que se va a diseñar. Para el desarrollo productivo del proyecto a realizar, se hará responsable al trabajador encargado de la explotación ganadera extensiva ya implantada. Este tendrá un sueldo de 1.000 euros al mes por lo que anualmente supondrá un desembolso de 16.000€ para la explotación teniendo en cuenta el pago de la seguridad social de los trabajadores.

### **3.2.4 Maquinaria**

Como se ha dicho anteriormente, el promotor cuenta con una explotación agrícola de secano, cercana a la finca Matallana del Monte. En esta cuenta con la maquinaria necesaria para la realización de los trabajos típicos de la misma y que podrá utilizarse en la explotación ganadera que se pretende poner en marcha. Por lo tanto, la inversión en este aspecto resultará bastante reducida al contar ya con la mayoría de la maquinaria.

En la explotación agrícola asociada actualmente se cuenta con:

- Cuatro tractores marca New Holland con unas potencias comprendidas entre 140 y 200 cv.
- Una pala cargadora marca Manitou, con diferentes accesorios (cazos, pinzas).
- Cinco remolques con diferentes capacidades de carga.
- Tres arados keverland, para labores profundas.
- Ahoyador de 1.5m.
- Soldador inverter, compresor, radial, taladros, etc.

En los diferentes apartados del anejo V "Ingeniería del Proceso Productivo" se indicarán los usos que se les da a las diferentes maquinas, así como el coste de las actividades que se realicen con ellos.

## **4 Proceso productivo**

Actualmente la finca cuenta con dos actividades importantes, una de ellas y la de mayor repercusión económica y laboral es la actividad agrícola y como actividad complementaria a la anterior se implantó una explotación ganadera extensiva.

La explotación agrícola de la finca Matallana del Monte se lleva paralelamente con la otra explotación agrícola que ya posee el promotor.

El proceso productivo que se lleva a cabo es una rotación de varios cultivos en régimen de secano. Los cultivos utilizados son: cereales (trigo y cebada), leguminosas (veza, guisante y garbanzo) y oleaginosas (cártamo).



Para establecer la rotación, la explotación está dividida en hojas de cultivos, estos se van rotando cada año en las diferentes hojas para no agotar el terreno y no reducir la biodiversidad de la zona.

La rotación de cultivos establecida es la siguiente: trigo / legumbre (guisante, veza, garbanzo) / cebada / cártamo.

Las labores que se realizan en la explotación varían de unos cultivos a otros.

- En el caso de los cereales se intenta realizar el menor número de labores de alzado posible, ya que en la explotación se apuesta por la siembra directa y la siembra de mínimo laboreo. Normalmente la mitad de la superficie destinada a cereal se realiza en siembra directa, aprovechando el rastrojo de legumbre. La otra mitad se realiza mediante mínimo laboreo que consiste en una o dos pasadas de chisel antes de realizar la siembra con una maquina convencional. Una vez realizada la siembra se llevan a cabo el abonado y los tratamientos que el promotor considere oportunos, en función de las condiciones climáticas que se den en el año.
- Para las legumbres y el cártamo se realizan labores profundas de vertedera, aprovechando así para descompactar el suelo de los años en los que ha habido cereal en la parcela. Una vez volteada la parcela se prepara con un cultivador para dejar un buen lecho de siembra para la sembradora convencional. En el caso de estos cultivos no se suele llevar a cabo abonados excepto en casos excepcionales en los que el promotor lo considere oportuno. Los tratamientos fitosanitarios que se realicen dependerán de las circunstancias que se den en el desarrollo del cultivo, siempre cumpliendo las normativas de uso.
- En el caso de las vezas una parte se suele destinar a la siega en verde para la realización de forrajes que después se venden a diferentes almacenistas.

La explotación ganadera extensiva se lleva a cabo en la parte de monte con la que cuenta la finca, que permanecía improductiva. Así, con la puesta en marcha de la explotación de ganado vacuno de carne, se consiguió obtener rendimientos económicos de esa parte de la finca Matallana del Monte.

La explotación ganadera se basa en la producción de terneros destetados (con una edad de 5-6 mese), de razas puras y cruces industriales, para su posterior venta a cebaderos de la zona.

La parte ganadera de la explotación está formada por 83 vacas de raza Morucha y sementales Limusin, obteniéndose de este cruce los animales que posteriormente se venden a cebaderos.

## **5 Productividad actual**

### **5.1 Producción agrícola**

Las producciones obtenidas de la parte agrícola se indican a continuación. Algunas de ellas se utilizarán en la explotación de cebo como es el caso de la paja de cereal y en ciertas ocasiones los forrajes de vezas.

Las producciones de cada uno de los cultivos se estima que sean de:

- Para la cebada: 3500 kg/ha x 83.36 ha = 291760 kg
- Para la avena: 3000 kg/ha x 57.08 ha = 154116 kg
- Para el cártamo: 1000 kg/ha x 34.66 ha = 27728 kg
- Para el trigo: 4500 kg/ha x 50.00 ha = 200000 kg
- Para la veza en forraje: 6000 kg/ha x 50.00 ha = 300000 kg
- Para el guisante: 2000 kg/ha x 34.15 ha = 51225 kg
- Paja de cebada: 500 kg/ha x 83.36 ha = 41680 kg
- Paja de avena: 500 kg/ha x 57.08 ha = 28540 kg
- Paja de trigo: 600 kg/ha x 50.00 ha = 30000 kg

### 5.1.1 Producción ganadera

La explotación ganadera está formada por 80 madres de raza Morucha, divididas en tres lotes, uno de ellos empleado para obtener los animales de reposición de los otros dos lotes.

La producción obtenida de la parte ganadera de la finca queda resumida en la tabla 3 en la cual se especifica la producción por lotes y razas de los animales de la explotación.

Tabla 3: Producción ganadera de la explotación extensiva.

	Lote	Animales	N.º	Descendencia
Reposición	1	Hembras Moruchas	18	7 terneras reposición + 9 terneros
		Semental Morucho	1	
Cruce industrial	2	Hembras Moruchas	31	54 terneros
	3	Hembras Moruchas	31	
	4	Sementales Limusines	2	
<b>Total</b>			83	63 terneros venta 7 terneras de reposición

## 6 Situación del sector

En 2019 el sector vacuno de carne representó el 6,3% del valor económico en la Producción Final Agraria, alcanzando ese mismo año un valor de mercado de 3.277,5 millones de €. En el ámbito europeo, el sector vacuno de carne español se encuentra a la cabeza de los productores, tras Francia, Alemania o Italia.

Dentro de las producciones ganaderas, es el tercero en importancia económica en nuestro país por detrás del sector porcino y del sector avícola.

El censo de ganado vacuno mantenía una tendencia creciente hasta 2004, año en el que se produjo un punto de inflexión en la evolución de la cabaña ganadera de vacuno viviendo desde ese momento una disminución progresiva del número de cabezas hasta que en el año 2014 la tendencia volvió a cambiar registrándose un incremento continuo hasta el momento. Según los datos de la subdirección general de productos ganaderos

de noviembre de 2019 el censo total de ganado vacuno ascendió a 6.600.333 animales, un 1,4% mayor que el censo del año 2018.

En cuanto al número de explotaciones en los últimos años se ha experimentado un descenso, que no se corresponde con una caída del censo de bovinos lo que se traduce que el tamaño de las explotaciones está creciendo. El número de explotaciones a fecha 1 de enero de 2020 dadas de alta en SITRAN era de 144.510 contabilizando todas las tipologías y 130.489 si se descuentan las explotaciones de reproducción para producción de leche.

## **6.1 Producción**

La producción de carne de vacuno viene experimentando una tendencia alcista desde 2014, registrándose en 2019 se sacrificaron 2.510.364 cabezas para una producción de 695.939 toneladas de carne. Esto supone un aumento del 1,9% en sacrificios y del 4% en producción de carne respecto al año anterior.

Cataluña, Castilla y León y Galicia concentran más del 50% de la producción de carne de vacuno de España. En cuanto a la tipología de animales sacrificados, el 35% fueron animales entre 8 y 12 meses, seguidos por los machos de más de un año con el 30% del total.

También hay que destacar la producción de carne amparada en denominaciones de calidad y en certificaciones ecológicas, que dan un valor añadido al producto y responden a las nuevas demandas del consumidor. Para las producciones acogidas a calidad diferenciada, en 2019 existían 11 IGP de carne de vacuno, con 39.406,97 toneladas de carne comercializadas.

En definitiva, esto supone el 5,7% del total de carne de vacuno producida en España en 2019.

## **6.2 Consumo**

La demanda de carne de vacuno tiene un comportamiento estacional, siendo mayor en los meses fríos y sensiblemente inferior en los meses de verano.

En 2019 el consumo fue de 4,76 kg por persona y año, con un total de 223.837 toneladas consumidas (un 0,21% menos respecto a 2018). Esta disminución se debe a la variación de los hábitos de alimentación, circunstancias sociológicas y demográficas y la competencia con carne de otras especies ganaderas, con precios más bajos en el mercado. Influye igualmente el aumento de la demanda de productos sustitutivos de origen vegetal.

## **6.3 Situación de mercado**

Los precios de la carne están afectados de manera directa por la cantidad de sacrificios, que determinan la oferta del producto y por el precio de las materias primas. Por este motivo se explican las fluctuaciones que se experimentan en los precios de las canales de unos años a otros.

En general el precio tanto de las canales como de los animales vivos en 2019 fueron menores que las del año anterior. En la tabla 4 se muestra una comparación de los precios registrados en los años 2019 y 2018.

*Tabla 4: Cotizaciones de las canales y animales vivos.*

	2018	2019
<b>Categoría</b>	<b>Precio medio de la canal (€/100 Kg)</b>	
AR3 (Añojo)	383,98	361,38
DO (Vaca)	240,81	244,38
ER (Novilla)	389,36	380,57
ZR (Ternera)	395,53	385,65
	<b>Precio medio de los terneros (€/cabeza)</b>	
Frisones <1 mes	106,21	82,88
Cruzados <1 mes	187,26	219,03
Pasteros 6-12 meses	267,11	257,52

(Fuente: MAPA)

En cuanto al comercio exterior del sector del vacuno de carne, teniendo en cuenta todos los productos del sector, (animales vivos, carne fresca refrigerada y congelada, y despojos), económicamente el comercio es negativo. Pero los últimos años se está equilibrando el valor de las exportaciones (1.099.081€ en 2019) al de las importaciones (1.003.047€),

El comercio exterior de la carne de vacuno (carne fresca y carne congelada) tuvo en 2019 una balanza comercial positiva en términos de volumen (se exportaron 191.288 toneladas y se importaron 125.905 toneladas) y en valor (exportando 740,6 millones de euros e importando 661,5 millones de euros).

Comparado con 2018, en 2019 se exportó un +17,5% en volumen y +12,2% en valor, y la importación: +1% en volumen y -2% en valor. El comercio exterior de carne de vacuno se centra en el entorno intracomunitario, suponiendo este mercado el 85% del volumen comercializado. En 2019 el volumen exportado a socios de la UE creció un 15% respecto a 2018. Los intercambios con terceros países abarcaron un 11% de las importaciones y un 15% de las exportaciones. En 2019 se redujo la importación desde terceros países un 6% respecto a 2018, siendo los principales: Brasil y Uruguay; y el volumen de carne exportada creció un 33%, con destinos principales Argelia, Marruecos e Indonesia.

#### **6.4 Problemática del sector**

El sector presenta una serie de problemas que impiden o dificultan el que e desarrollo de este sea mayor. Entre la problemática general del sector, podemos destacar las siguientes cuestiones:

- Elevados estándares sanitarios:

Con el paso del tiempo se han ido incrementando por razones de seguridad alimentaria las exigencias impuestas por las industrias y la distribución. Motivadas por

una desconfianza generalizada hacia los productos de origen animal y en general hacia los procesos de transformación de los alimentos.

- Bienestar animal y cumplimiento medioambiental

En los últimos años ha aumentado la concienciación de la sociedad en cuanto al bienestar de los animales en los procesos productivos, lo que ha desencadenado en un aumento de las normativas en esta materia.

- Limitaciones en el uso de antibióticos

- Enfermedades:

El sector bovino ha sufrido varias crisis como consecuencia de enfermedades o patologías de los animales como son la encefalopatía espongiiforme que fue la más importante, posteriormente han vuelto nuevas amenazas como la fiebre aftosa o la tuberculosis.

Esto ha derivado en una intensificación de los controles y normativas dirigidos al control y erradicación de estas enfermedades.

- El impacto de la situación generada por el Covid-19:

La crisis derivada del contagio del Covid-19 en todo el mundo está dejando a su paso profundas consecuencias en algunos sectores económicos.

A pesar de su condición de sector estratégico y esencial, el sector agroalimentario es uno de los más afectados por las consecuencias, principalmente por los cambios radicales en los patrones de consumo, sumados a la práctica desaparición del consumo turístico y en HORECA.

En el año 2020, y también en las previsiones a medio plazo que se contemplan, se avecinan preocupantes cifras de rentabilidad negativa en el conjunto del sector vacuno de carne.

Para el subsector del cebo, en la mayor parte de las granjas típicas analizadas los costes efectivos de producción son superiores a los precios de referencia del mercado.

## **6.5 Conclusiones**

La evolución descendente del consumo de carne en el país puede causar efectos negativos en el desarrollo de la actividad productora de la explotación, que se intentará compensar con el aumento del comercio exterior y el desarrollo de nuevas vías de mercado para mantener el importante tejido productor de vacuno de carne del país.

Para desligarnos de la demanda estacional que tiene el consumo de carne en España y poder optar así a unas mejores condiciones de mercado, en la explotación ganadera que se pretende poner en marcha se va a estudiar la posibilidad de realizar un cebo continuo de animales obteniendo así producciones durante todo el año. Además, para evitar efectos de las variaciones de presión del mercado, la venta de las producciones se realizará a través de contratos previamente firmados con las industrias cárnicas.

# ANEJO III: ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Régimen de explotación .....</b>	<b>1</b>
2.1	Identificación y evaluación.....	1
2.1.1	Cebo en régimen extensivo .....	2
2.1.2	Cebo en régimen semi-intensivo .....	2
2.1.3	Cebo en régimen intensivo .....	2
2.2	Elección.....	3
<b>3</b>	<b>Raza.....</b>	<b>3</b>
3.1	Identificación y evaluación.....	3
3.1.1	Cebo de animales de raza autóctonas.....	4
3.1.2	Cebo de razas foráneas en pureza.....	5
3.1.3	Cruce industrial .....	6
3.2	Elección.....	8
<b>4</b>	<b>Categoría comercial de la carne.....</b>	<b>9</b>
4.1	Identificación y evaluación.....	9
4.1.1	Ternera blanca .....	9
4.1.2	Ternera.....	9
4.1.3	Añojo.....	9
4.1.4	Novillo .....	10
4.1.5	Cebón.....	10
4.1.6	Vaca.....	10
4.1.7	Buey.....	10
4.2	Elección.....	10
<b>5</b>	<b>Tipos de ternero a cebar .....</b>	<b>11</b>
5.1	Identificación y evaluación.....	11
5.1.1	Cebo de terneros lactantes.....	12
5.1.2	Cebo de terneros pasteros .....	12
5.2	Elección.....	12
<b>6</b>	<b>Tamaño del lote .....</b>	<b>13</b>
6.1	Identificación y evaluación.....	13
6.1.1	Lote de 10 animales .....	14



---

6.1.2 Lote 15 animales .....	14
6.1.3 Lote de 20 animales .....	14
6.2 Elección.....	14
<b>7 Entradas al cebadero .....</b>	<b>15</b>
7.1 Identificación y evaluación.....	15
7.1.1 Sistema todo dentro todo fuera.....	15
7.1.2 Sistema de cebo continuo .....	16
7.2 Elección.....	16
<b>8 Diseño de las instalaciones.....</b>	<b>16</b>
8.1 Identificación y evaluación.....	17
8.1.1 Estabulación en zona cubierta.....	17
8.1.2 Estabulación en corrales al aire libre .....	17
8.1.3 Estabulación con zona cubierta y patio de ejercicio.....	18
8.2 Elección.....	18
<b>9 Tipo de estructura de la nave .....</b>	<b>18</b>
9.1 Identificación y evaluación.....	18
9.1.1 Acero estructural .....	19
9.1.2 Hormigón armado o pretensado .....	19
9.2 Elección.....	19
<b>10 Tipo de suelo en el alojamiento.....</b>	<b>20</b>
10.1 Identificación y evaluación.....	20
10.1.1 Suelo de hormigón con cama de paja .....	20
10.1.2 Suelo enrejillado.....	20
10.2 Elección.....	21
<b>11 Tipo de cerramiento .....</b>	<b>21</b>
11.1 Identificación y evaluación.....	21
11.1.1 Bloques de hormigón prefabricado.....	22
11.1.2 Fábrica de bloque de termo arcilla .....	22
11.2 Elección.....	22
<b>12 Tipo de alimentación.....</b>	<b>23</b>
12.1 Identificación y evaluación.....	23
12.1.1 Alimentación con pienso y paja .....	23
12.1.2 Alimentación con ensilado y concentrado.....	23

12.2	Elección.....	24
<b>13</b>	<b>Ventilación .....</b>	<b>24</b>
13.1	Identificación y evaluación.....	24
13.1.1	Natural .....	25
13.1.2	Dinámica .....	25
13.2	Elección.....	25
<b>14</b>	<b>Resumen de las alternativas escogidas .....</b>	<b>26</b>

## **1 Introducción**

En este anejo, se enumerarán los diferentes modos en los que se puede llevar a cabo el proceso productivo de la explotación que se proyecta. De este modo se identificarán las diferentes alternativas de la explotación, estudiando, de cada una de ellas los puntos fuertes y débiles y finalmente se determinarán aquellas que se adapten mejor al proceso productivo de la explotación, justificando en cada caso la elección tomada.

Para ello, se realiza una evaluación multicriterio asignando una ponderación a cada uno, de evaluación según la importancia que adquiere en la explotación. Una vez obtenida la puntuación de cada criterio se elegirá aquella alternativa que obtenga la mayor valoración, siendo esta la más eficiente.

Con este estudio de las alternativas, queremos escoger las opciones que mejor cumplen con los objetivos que se persiguen en la explotación y que se presentan a continuación:

- Obtener un producto de calidad para competir en el mercado.
- Adecuarse a las exigencias o condicionantes del promotor
- Conseguir la mayor rentabilidad posible a nuestra actividad.
- Ajustar la producción a la demanda de la zona para evitar excesos de oferta.
- Minimizar los riesgos durante todo el proceso productivo tanto para el medio ambiente, como animales y personas que intervienen en él.

## **2 Régimen de explotación**

### **2.1 Identificación y evaluación**

La explotación de cebo de vacuno se puede llevar a cabo en distintos regímenes de explotación.

A continuación, se ira describiendo el funcionamiento de cada uno de ellos, que se valoran implantar, indicando sus ventajas e inconvenientes y si cumplen con los condicionantes del promotor.

Los criterios de ponderación que se van a utilizar en este caso son:

- Necesidad de mano de obra en la explotación.
- Ganancia media diaria (GMD) de los terneros durante el cebo.
- Rendimientos obtenidos en la explotación, haciendo una relación entre los ingresos obtenidos y la superficie utilizada.
- Inversión inicial realizada por el promotor.

Los diferentes regímenes de cebo son los que se detallan a continuación.

### **2.1.1 Cebo en régimen extensivo**

En este tipo de régimen, el cebo de los animales se lleva a cabo en libertad, permaneciendo los animales la mayor parte del tiempo pastando, con una alimentación a diente y una suplementación alimenticia, en el caso de que la productividad de los pastos sea escasa para cubrir las necesidades de los animales.

En estas explotaciones la inversión inicial es baja y la mano de obra que requieren los animales es reducida, por el contrario, se necesita una gran superficie de terreno por animal para conseguir una correcta alimentación, por lo que los rendimientos por hectárea son reducidos.

### **2.1.2 Cebo en régimen semi-intensivo**

Es una modalidad del régimen de cebo intensivo donde se pueden incluir periodos de pastoreo en la explotación, aprovechando así los meses de mayor disponibilidad de pasto, lo que se traduce en una reducción del coste económico de la alimentación.

La inversión inicial de estas explotaciones se ve algo incrementada respecto a las extensivas, debido a las edificaciones que se realicen, aunque este gasto pueda estar compensado por la mejor ganancia media de peso de los terneros durante el periodo de cebo, ya que se tiene un mayor control de la alimentación de estos durante todo el periodo.

### **2.1.3 Cebo en régimen intensivo**

Este régimen de cebo intensivo consiste en mantener a los animales estabulados y cebarlos para obtener las mayores producciones en el menor tiempo posible. Es el sistema más empleado en las explotaciones de cebo de vacuno.

Las principales ventajas de este régimen de explotación son la escasa superficie por cada ternero que se necesita para poner en marcha la explotación y el mayor control sanitario de los animales obteniendo así un mejor índice productivo. Además de estas ventajas, la duración del cebo en régimen intensivo es menor.

El principal inconveniente es el alto coste de las instalaciones respecto a las dos modalidades anteriores, aumentando la mano de obra y las tareas de mantenimiento y se necesita una mayor cantidad de alimento al no aprovechar los recursos pastables.

## 2.2 Elección

Mediante un análisis multicriterio (ver Tabla 1), se realizará una evaluación de las alternativas definidas anteriormente siguiendo los criterios de evaluación fijados.

Tabla 1: Matriz multicriterio sobre el régimen de explotación.

	Mano de obra	GMD	Rendimientos	Inversión inicial
Ponderación	20%	30%	30%	20%
Extensivo	1	0	0	2
Semi-intensivo	1	1	2	0
Intensivo	1	2	2	0

\* Escala: Mal = 0; Normal = 1; Bien = 2.

Los resultados obtenidos por este método son:

- Extensivo:  $((1+2) \cdot 0.2) + ((0+0) \cdot 0.3) = 0.6$
- Semi-intensivo:  $((1+0) \cdot 0.2) + ((1+2) \cdot 0.3) = 1.1$
- Intensivo:  $((1+0) \cdot 0.2) + ((2+2) \cdot 0.3) = 1.4$

El sistema de explotación escogido para la explotación será el intensivo, ya que es el que mayor puntuación obtiene valorando los aspectos más importantes para el promotor. Ya que en este caso se priorizan los factores productivos de la instalación ganadera.

Los motivos de la elección de este sistema es que los rendimientos y la GMD de los animales son mayores que en los otros dos casos, siendo estos dos factores claves en el desarrollo del proceso productivo de la explotación. Además, los animales se encuentran más controlados ante posibles enfermedades o patologías que sea necesario combatir.

## 3 Raza

### 3.1 Identificación y evaluación

En este apartado se determinará la raza más apropiada para las condiciones y objetivos que se pretenden conseguir en la explotación.

Los animales de la explotación pueden ser de razas autóctonas, algunas de las cuales se encuentran en peligro de extinción, o de razas foráneas que están muy integradas en España.

Los criterios de evaluación para la elección de una de las alternativas serán:

- Peso al nacimiento
- Ganancia Media Diaria (GMD)
- Rendimiento a la canal
- Índice de conversión

### 3.1.1 Cebo de animales de raza autóctonas

Con el empleo de razas autóctonas en pureza, se fomenta el mantenimiento de estas razas de la zona, que en la actualidad están desapareciendo, son razas rústicas que se adaptan mejor a las condiciones del medio y aprovechan bien los recursos.

Una de las características, es que estos animales presentan ganancias medias diarias más bajas que los animales de razas foráneas.

Las razas autóctonas que mejor se pueden adaptar a la zona donde se pretende poner en marcha la explotación pueden ser:

➤ Avileña-Negra Ibérica:

Raza muy rústica y resistente a las condiciones adversas. Se obtiene un ternero pesado y precoz de gran demanda y muy valorado por los cebaderos. Con las siguientes características indicadas en la Tabla 2.

*Tabla 2: Índices productivos raza Avileña*

<b>Peso al nacimiento</b>	33 kg
<b>Ganancia Media Diaria (GMD)</b>	1.36 kg/día
<b>Rendimiento a la canal</b>	58 %
<b>Índice de conversión</b>	4.9 kg/kg

*Fuente: Alberti et al (1997)*

➤ Morucha:

Raza de máxima rusticidad y la de mayor dificultad para el manejo, la cual se caracteriza por los índices productivos que se pueden ver en la Tabla 3.

*Tabla 3: Índices productivos raza Morucha.*

<b>Peso al nacimiento</b>	29 kg
<b>Ganancia Media Diaria (GMD)</b>	1.22 kg/día
<b>Rendimiento a la canal</b>	57 %
<b>Índice de conversión</b>	4.8 kg/kg

*Fuente: Alberti et al (1997)*

➤ Retinta:

Es la raza más importante explotada en sistema semi-intensivo sobre las praderas de secano. Perfectamente adaptada al clima gracias a su rusticidad que la permite una fácil adaptación a los diferentes medios.

La calidad de la carne es buena, con un ligero grado de engrasamiento, buen sabor, tierna y jugosa. Las características de la raza Retinta aparecen detalladas en la Tabla 4.

*Tabla 4: Índices productivos raza Retinta*

<b>Peso al nacimiento</b>	36 kg
<b>Ganancia Media Diaria (GMD)</b>	1,47 kg/día
<b>Rendimiento a la canal</b>	56 %
<b>Índice de conversión</b>	5 kg/kg

*Fuente: Alberti et al (1997)*

### 3.1.2 Cebo de razas foráneas en pureza

Son razas provenientes del extranjero con índices productivos mayores que las razas autóctonas, destacando principalmente las ganancias medias diarias, índice de conversión o rendimientos a la canal.

Por el contrario, hay que destacar que son animales peor adaptados al medio, menos rústicos y más sensibles a determinadas patologías con relación a los animales de las razas autóctonas.

Destacan como razas foráneas:

➤ Limusin:

Es una raza de origen francés, con una amplia distribución en España. Presenta una rusticidad relativamente alta y con buena adaptación al medio en comparación con otras razas foráneas.

Esta raza se caracteriza especialmente por tres factores. Uno es el porcentaje de músculo en las canales, que se mantiene constante entre los 4 y los 14 meses de edad, permitiendo obtener animales con una mayor homogeneidad de la canal, adaptándose a las exigencias del mercado en cada momento. Otro factor es la escasa tendencia al engrasamiento, lo que permite un cebo completo a cualquier edad. Y el tercero es su escasa proporción de hueso.

En la Tabla 5 se muestran los índices productivos más destacables.

*Tabla 5: Índices productivos Raza Limusin*

<b>Peso al nacimiento</b>	38 kg
<b>Ganancia Media Diaria (GMD)</b>	1,5 kg
<b>Rendimiento a la canal</b>	60-70 %
<b>Índice de conversión</b>	5 kg/kg

Fuente: MAPAMA

### ➤ Charoles:

Al igual que el Limusin, también es de origen francés, se trata de una de las razas más importantes en nuestro país en cuanto a su uso en explotaciones de cebo cruzada con otras razas autóctonas.

Son animales con una gran fortaleza y rapidez de crecimiento que presentan una calidad de la carne excelente: posee una buena proporción de grasa intramuscular (veteado) y la grasa superficial es muy escasa, lo que hace que proporcione unos elevados rendimientos a la canal (ver Tabla 6).

*Tabla 6: Índices productivos raza Charoles*

<b>Peso al nacimiento</b>	46 kg
<b>Ganancia Media Diaria (GMD)</b>	1.4 kg
<b>Rendimiento a la canal</b>	60 - 70 %
<b>Índice de conversión</b>	5.2 kg/kg

Fuente: MAPAMA

### 3.1.3 Cruce industrial

Se trata de animales que proceden del cruce de animales de razas puras, normalmente de hembras de razas autóctonas, con sementales de razas foráneas con gran potencial productivo.

Las canales de estos cruces tienen una mayor demanda en el sector de cebo, ya que los pesos al nacimiento y al destete, así como los rendimientos a la canal, son mayores que en razas autóctonas.

Con estos cruces se intenta aunar en un único animal las características más aptas para el cebo de ambas razas, por un lado, aumentando el potencial productivo de las razas autóctonas y por otro mejorando la rusticidad y adaptación de las razas foráneas. Entre los principales cruces que se emplean para el cebo están:

### ➤ Morucha x Charolés o Limusín

Esta raza presenta gran cantidad de cualidades, entre las cuales destacamos las más importantes desde el punto de vista de la producción cárnica:



- Su gran rusticidad, muy resistente a las variaciones de temperatura.
- Excelente capacidad asimilar alimentos de bajo contenido proteico.
- La calidad de su carne, en sus diferentes tipos comerciales (ternera, añojo y novillo). Es una carne de finas fibras musculares, con escasa formación de cúmulos de grasa y de un sabor y aroma inconfundibles.

En la Tabla 7 se pueden observar los índices técnicos del cebo con terneros de ambos cruzamientos, siendo éstos muy similares y destacando el índice de transformación del alimento que resulta elevado con relación a los terneros Charolés y Limusín puros.

*Tabla 7. Características productivas del cruce con la raza Morucha*

	<b>Charolés x Morucha</b>	<b>Limusín X Morucha</b>
<b>GMD</b>	1,6 kg	58-62 %
<b>Índice de conversión</b>	5.9 kg/kg	5.7 kg/kg
<b>Peso al sacrificio</b>	500-510 kg	490-500 kg
<b>Rendimiento a la canal</b>	58-62 %	60-64%

*Fuente: PRIETO et al. (1983)*

#### ➤ Retinta x Charolés o Limusín

La raza retinta ha sido posiblemente la que mayor número de veces se ha intentado mejorar para incrementar su producción cárnica, en parte por su constitución, buena adaptación ambiental y buena precocidad, además de proporcionar excelentes rendimientos a la canal y una carne de extraordinaria calidad.

Estos cruces tienen una peculiaridad entre ellos, el cruce Limusín X Retinta presenta una conformación regular y una coloración de a carne ligeramente más oscura si la comparamos a las canales procedentes del cruce con Charolés. Manteniendo en puntuaciones similares el estado de engrasamiento de la canal. En la Tabla 8 se muestran las características de estos cruces.

*Tabla 8. Características productivas del cruce con la raza Retinta*

	<b>Charolés x Retinta</b>	<b>Limusín X Retinta</b>
<b>GMD</b>	1.6 kg	1.6 kg
<b>Peso al sacrificio</b>	500-510 kg	500-510 kg
<b>Rendimiento a la canal</b>	59 %	58%

*Fuente: Albertí et al. (1995)*

### ➤ Avileña Negra Ibérica x Charolés o Limusín

La raza Avileña-Negra Ibérica es, junto con la anteriores, otra de las razas que ofrece mayores garantías productivas en cuanto a producción cárnica se refiere, vía cruzamiento. Su cruzamiento principal es con la raza Charolés.

Las cualidades de esta raza en cuanto a los índices de ponderación de la producción cárnica son: su elevado rendimiento a la canal, así como la excelente calidad de su carne en los diferentes tipos de producción (ver Tabla 9).

*Tabla 9. Características productivas del cruce con la raza Avileña Negra Ibérica*

<b>Charolés x Avileña</b>	
<b>GMD</b>	1.4 kg
<b>Índice de conversión</b>	6 kg/kg
<b>Peso al sacrificio</b>	520-540 kg
<b>Rendimiento a la canal</b>	54 %

*Fuente: Albertí et al. (1995)*

## 3.2 Elección

Para tomar la decisión se realizará una matriz multicriterio, una de ellas valorará si se opta por una producción en pureza o si por el contrario se cebarán animales procedentes del cruce industrial (ver Tabla 10). La escala de ponderación de las matrices multicriterio será la siguiente:

*Tabla 10: Matriz multicriterio sobre el tipo de raza.*

	<b>Peso al nacimiento</b>	<b>Índice conversión</b>	<b>GMD</b>	<b>Rto. a la canal</b>	<b>Precio ternero</b>
<b>Ponderación</b>	10%	20%	20%	20%	30%
<b>Raza autóctona</b>	1	2	1	0	2
<b>Raza foránea</b>	1	2	2	2	1
<b>Cruce Industrial</b>	2	2	2	2	2

\* Escala: Mal = 0; Normal = 1; Bien = 2.

- Tipo de cría a realizar en la explotación:

- Raza autóctona:  $(1 \cdot 0.1) + ((2 + 1) \cdot 0.6) + (2 \cdot 0.3) = 2.5$
- Raza foránea:  $(1 \cdot 0.1) + ((2 + 2 + 2) \cdot 0.6) + (1 \cdot 0.3) = 4$
- Cruce industrial:  $(2 \cdot 0.1) + ((2 + 2 + 2) \cdot 0.6) + (2 \cdot 0.3) = 4.4$

De la matriz multicriterio sobre sobre la raza de animales a cebar obtenemos que presenta mayores ventajas el cebo de animales procedentes del cruce industrial sobre el cebo de animales en pureza.

## **4 Categoría comercial de la carne**

### **4.1 Identificación y evaluación**

En función de la forma de cebo y el tiempo que se prolongue este, existen distintos tipos de categorías comerciales para el ganado vacuno.

Para determinar esta clasificación se tendrán en cuenta diferentes factores que nos ayudarán a adecuar el tipo de producción a los condicionantes predominantes en la explotación y la sociedad:

- Demanda del consumidor
- Duración ciclo de cebo
- Coste de producción
- Facilidad en el manejo

Así a través del Real Decreto 1698/2003 que regula las categorías comerciales de la carne podemos diferenciar:

#### **4.1.1 Ternera blanca**

Se entiende por carne de ternera blanca aquella procedente de animales que no han cumplido el año de vida, concretamente animales menores de 8 meses de edad alimentados exclusivamente con leche materna.

El color de su carne es rosáceo. Su corta vida y su alimentación hacen también que su carne sea muy tierna, de fácil digestión y que ofrezca un sabor suave y delicado.

#### **4.1.2 Ternera**

Carne procedente de animales, machos o hembras, de entre 8 y 12 meses de edad, con características similares a la anterior.

El color de la carne es algo más rojo, de textura tierna, sabor delicado, pero algo más pronunciado, todavía contiene mucha agua y por lo tanto poca grasa.

El cebo de los animales suele ser a base de pienso *ad libitum* y paja o forraje hasta los 400-500kg.

#### **4.1.3 Añejo**

Esta carne procede de animales, hembras o machos, de edades comprendidas entre 12 y 24 meses de edad. Requieren un periodo mayor de estancia en el cebadero lo que conlleva mayores gastos.

La carne se caracteriza por un sabor más intenso y continúa siendo tierna y con poca grasa.

#### **4.1.4 Novillo**

Se denomina así a la carne procedente de los animales con edades comprendidas entre los 24 y 48 meses de edad, con un mayor periodo de cebo.

La carne presenta un color más rojo, es más sabrosa, pero por el contrario empieza a perder la ternura de las carnes mencionadas con anterioridad a consecuencia de la mayor edad del animal.

#### **4.1.5 Cebón**

La carne procede del macho castrado con menos de 48 meses. El cebo de estos animales es largo y costoso. Con un precio final de la carne mayor.

Resulta una carne muy gustosa. Tiene un color rojo intenso, estando ésta más prieta. Para muchos es una de las carnes más sabrosas.

#### **4.1.6 Vaca**

Es la hembra mayor de 48 meses. En la mayoría de los casos son hembras adultas de desecho procedentes de otras explotaciones tanto de producción de leche como de explotaciones de vacas nodrizas. Normalmente estas vacas cuando termina su vida productiva se ceban en sus propias explotaciones y se llevan al matadero.

Son la base para la producción de carnes rojas. Se caracterizan por un menor grado de ternura, pero un aporte extra de grasa que hace de ellas unas carnes muy jugosas.

#### **4.1.7 Buey**

Carne procedente de animales macho, mayores de 48 meses y capados al año. Es la carne que más fama tiene y una de las que alcanzará mayor precio de mercado.

Se caracteriza por ser una carne con mucha infiltración, sabor intenso y muy jugosa. Por el contrario, el grado de ternura es menor.

### **4.2 Elección**

Para tomar la decisión sobre la categoría comercial de la carne que se va a producir en la explotación, se realizará una tabla multicriterio (Tabla 11), donde se valorarán los criterios de ponderación que se han indicado anteriormente.

Tabla 11: Matriz multicriterio sobre la categoría comercial de la carne.

	<b>Demanda</b>	<b>Duración del ciclo</b>	<b>Coste producción</b>	<b>Manejo</b>
<b>Ponderación</b>	30%	20%	30%	20%
<b>Ternera blanca</b>	1	2	0	0
<b>Ternera</b>	1	2	2	1
<b>Añojo</b>	2	2	2	0
<b>Novillo</b>	2	0	1	0
<b>Cebón</b>	0	0	0	0
<b>Vaca</b>	1	0	1	0
<b>Buey</b>	1	0	1	0

\* Escala: Mal = 0; Normal = 1; Bien = 2.

– Categoría comercial de la carne que se produce en la explotación:

- Ternera blanca:  $((2 + 1) \cdot 0.2) + ((1 + 0) \cdot 0.3) = 0.9$
- Ternera:  $((1 + 2) \cdot 0.2) + ((1 + 2) \cdot 0.3) = 1.5$
- Añojo:  $((2 + 0) \cdot 0.2) + ((2 + 2) \cdot 0.3) = 1.6$
- Novillo:  $((1 + 2) \cdot 0.2) + ((1 + 0) \cdot 0.3) = 0.9$
- Cebón:  $((0 + 0) \cdot 0.2) + ((0 + 0) \cdot 0.3) = 0$
- Vaca:  $((0 + 1) \cdot 0.2) + ((1 + 0) \cdot 0.3) = 0.2$
- Buey:  $((0 + 1) \cdot 0.2) + ((1 + 0) \cdot 0.3) = 0.2$

Según los resultados de la matriz multicriterio se observa que, de las categorías comerciales de la carne, los animales entre los 12 y los 24 meses, que son los que se producen en el cebadero, se clasifican como añojo, así en la explotación se obtendrá carne catalogada como Carne de Añojo.

## 5 Tipos de ternero a cebar

### 5.1 Identificación y evaluación

Los criterios de ponderación utilizados para la elección de esta alternativa son los siguientes:

- Manejo de los animales en la explotación.
- Determinar el gasto de alimento en cada una de las alternativas a elegir.
- Mejor aptitud para producir productos con la categoría comercial de la carne indicada en el apartado anterior.

Atendiendo a la edad de entrada o comienzo del periodo de cebo de los animales, se distinguen dos tipos de producción:

### **5.1.1 Cebo de terneros lactantes**

En este supuesto los animales llegarían a la explotación en periodo de lactación y sería necesario el aporte de leche reconstituida durante un periodo de tiempo hasta que los animales puedan destetarse definitivamente. Lo que supone una mayor dificultad en el manejo de los animales ya que es necesario disponer de corrales apropiados para el aporte de la leche reconstituida o de máquinas nodrizas.

Por el contrario, se obtiene una ventaja considerable con el empleo de estos animales ya que el coste de compra es inferior al de los terneros pasteros al tener un peso menor.

Una vez concluido el periodo necesario de lactación, comenzarán un periodo de adaptación a la alimentación sólida, que se aportará para llevar a cabo la fase de cebo posterior hasta alcanzar la edad de sacrificio requerida.

Estos animales normalmente se destinan a la producción de carne de ternera blanca, por lo que la fase de cebo propiamente dicha no sería necesaria.

### **5.1.2 Cebo de terneros pasteros**

Son animales que llegan a la explotación recién destetados con edades entre los 5 y los 8 meses, principalmente proceden de explotaciones en extensivo.

Estos deberán tener un periodo de tiempo de aclimatación a la nueva alimentación antes de comenzar a aportar la alimentación propia de las fases de cebo, así evitamos patologías en los terneros.

En este caso el manejo se simplifica ya que no es necesario tanta mano de obra ni las instalaciones que se requieren para los terneros lactantes. Reduciéndose con ello en gran medida los costes de alimentación en las primeras fases del ciclo.

Este tipo de animales se suelen utilizar normalmente en los cebaderos para la producción de carne de Ternera o de Añojo siendo estas las dos categorías que más se adaptan a las características de nuestra explotación.

## **5.2 Elección**

Para tomar la decisión sobre qué tipo de terneros producir en la explotación, se realizará una tabla multicriterio (ver Tabla 12) donde se valorarán los criterios de ponderación que se han indicado anteriormente.

Tabla 12: Matriz multicriterio sobre el tipo de animales a producir en la explotación.

	Manejo	Gastos de alimentación	Categoría comercial
<b>Ponderación</b>	33.3%	33.3%	33.3%
<b>Lactantes</b>	0	1	0
<b>Pasteros</b>	1	2	2

\* Escala: Mal = 0; Normal = 1; Bien = 2.

Los resultados obtenidos mediante la matriz para esta alternativa son:

- Lactantes:  $(1) \cdot 0.33 = 0.33$
- Pasteros:  $(2 + 2 + 1) \cdot 0.33 = 1.65$

Se van a emplear terneros pasteros, que entrarán en la explotación con 6-8 meses de edad. Nos decidimos por comenzar el cebo de los animales una vez que los animales están destetados ya que el proceso de lactación artificial y adaptación a la alimentación solida supondría un gran aumento de trabajo. Además, se simplifica en gran medida el manejo de los animales.

## 6 Tamaño del lote

En cuanto a la distribución de los animales en la explotación, el promotor ya había establecido para facilitar el manejo, el condicionante de colocar los animales por lotes de animales homogéneos. Estos lotes estarán compuestos por animales con características similares en cuanto a edad, conformación física o tamaño.

La variante que queda pendiente de evaluación sería el número de animales de cada lote. Para un correcto manejo de todos estos los lotes no podrán superar los 20 animales, ni ser inferior a 10 animales.

### 6.1 Identificación y evaluación

Los criterios de ponderación para la elección del tamaño de cada lote son los siguientes:

- Facilidad de manejo: poder realizar un buen control sanitario y fisiológico de los animales.
- Aprovechamiento de las instalaciones.
- Mano de obra necesaria.

### 6.1.1 Lote de 10 animales

Un tamaño reducido del lote conlleva ventajas y desventajas. Con pocos animales en cada lote el control y revisión del estado de estos se facilita, además en caso de sufrir alguna patología el control de ésta será más fácil ya que hay menos animales susceptibles de contagio.

Por el contrario, un mayor número de lotes supone que la inversión en infraestructura aumentará ya que se requieren mayor número de bebederos, comederos, vallas y espacio.

### 6.1.2 Lote 15 animales

Al igual que en el caso anterior nos encontramos con aspectos a favor y en contra de esta alternativa. Como un aspecto favorable, aunque menos que el anterior este lote nos permite un correcto manejo y control de los animales además de conseguir buenos rendimientos por animal al tener un buen control de estos.

Como desventaja se podría seguir manteniendo la necesidad de invertir una mayor cantidad de dinero al tener un mayor número de corrales y el equipamiento necesario para cada uno de ellos.

### 6.1.3 Lote de 20 animales

En este caso las principales ventajas que se pueden extraer son un mejor coste de las instalaciones y una mayor rapidez en la distribución del alimento al manejar a los animales en un menor número de corrales ya que tenemos más animales por corral.

Por el contrario, presentan inconvenientes como un mayor riesgo de infecciones sanitarias al estar más confinados, mayor dificultad en el control sanitario y fisiológico de los animales, además, los rendimientos medios disminuirían al haber un mayor número de animales y ser más difícil el control de la alimentación.

## 6.2 Elección

Se realiza una matriz multicriterio (ver Tabla 13) para la elección del tamaño del lote que más se adapta a las condiciones de la explotación

Tabla 13: matriz multicriterio número de animales por lote

	Manejo	Aprovechamiento de las instalaciones	Mano de obra
<b>Ponderación</b>	35%	35%	30%
<b>Lote de 10</b>	2	0	0
<b>Lote de 15</b>	2	1	2
<b>Lote de 20</b>	0	2	2

\* Escala: Mal = 0; Normal = 1; Bien = 2.



Los resultados obtenidos para esta alternativa son los siguientes:

- Lote de 10:  $(2 \cdot 0.35) + (0 \cdot 0.35) + (0 \cdot 0.3) = 0.7$
- Lote de 15:  $(2 \cdot 0.35) + (1 \cdot 0.35) + (2 \cdot 0.3) = 1.65$
- Lote de 20:  $(0 \cdot 0.35) + (2 \cdot 0.35) + (2 \cdot 0.3) = 1.3$

Según los datos obtenidos en la matriz multicriterio el sistema que mejor se adapta a la explotación sería la distribución de los animales de la explotación en lotes de 15 animales para conseguir así los mayores beneficios posibles.

## **7 Entradas al cebadero**

### **7.1 Identificación y evaluación**

En este apartado se evaluarán las diferentes alternativas a la hora de comenzar con el cebo de los animales.

Los criterios que se tienen en cuenta a la hora de la elección de la alternativa serán los siguientes:

- Distribución de los ingresos a lo largo del año
- Capacidad de animales cebados anualmente
- Necesidades de espacio

La programación de entradas al cebadero se puede hacer de diferentes formas.

#### **7.1.1 Sistema todo dentro todo fuera**

Con este sistema se realizan dos entradas, en las cuales se renovarían todos los animales de la explotación. Cada partida de animales permanece en la explotación 6 meses antes de ser sacrificados.

Este sistema nos permite tener un mayor número de animales cebados cada año, además de facilitar las labores de desinfección cada vez que las instalaciones se vacían. Por el contrario, los inconvenientes que encontramos es que no se puede realizar una distribución de los ingresos a lo largo del año, ya que se sacan todos los animales a la vez. Con este sistema también se requiere una superficie total de las instalaciones mayor ya que se debe dimensionar con las necesidades de espacio por cabeza máximas.

### 7.1.2 Sistema de cebo continuo

Se basa en tener durante todo el año entradas y salidas periódicas de animales en la explotación, obteniendo así diferentes partidas de animales cebados y la venta de los animales será más fácil al distribuir la oferta a lo largo del año. Las necesidades de superficie son menores ya que los animales irán pasando de unos corrales a otros en función de sus necesidades de espacio.

Para poder llevar a cabo una desinfección correcta de los corrales, entre la salida y la entrada de los siguientes animales, se debe dejar un periodo mínimo de 5 días lo que supondrá una disminución del total de animales cebados anualmente.

## 7.2 Elección

Para la elección del tipo de sistema de cebo se va a llevar a cabo en la explotación, se realizará una tabla multicriterio (Tabla 14) donde se valorarán los criterios de ponderación que se han indicados anteriormente.

Tabla 14: Matriz multicriterio sobre el tipo de animales a producir en la explotación.

	Ingresos	N.º animales/año	Espacio
<b>Ponderación</b>	33.3%	33.3%	33.3%
<b>Dos entradas</b>	1	2	0
<b>Continuo</b>	2	1	2

\* Escala: Mal = 0; Normal = 1; Bien = 2.

Los resultados obtenidos mediante esta matriz multicriterio para esta alternativa son:

- Dos entradas:  $(2 + 1) \cdot 0.33 = 0.99$
- Continuo:  $(2 + 1 + 2) \cdot 0.33 = 1.65$

Por consiguiente, el sistema escogido es el de cebo continuo en el cual los animales entraran a la explotación cada dos meses, previamente deberá haber salido otra partida de 150 animales y haberse desinfectado los corrales para evitar posibles contagios.

## 8 Diseño de las instalaciones

Los alojamientos para el cebo intensivo de ganado vacuno de carne sugieren unas posibilidades de diseño amplias, no hay ningún alojamiento universal, así que

analizando los factores más destacados se trata de lograr que sea el más adecuado para cualquier situación.

## **8.1 Identificación y evaluación**

La elección del tipo de alojamiento supone uno de los aspectos básicos y más importantes para el manejo reflejándose en las producciones y rendimientos obtenidos por los animales.

Los criterios por evaluar para realizar la ponderación serán los siguientes:

- Necesidad de espacio: en nuestro caso se prefiere utilizar sistemas que requieran la menor superficie posible
- Facilidad de manejo de los animales
- Inversión inicial

Los animales pueden permanecer en el mismo alojamiento desde el destete hasta el sacrificio, sin embargo, en nuestra explotación creemos conveniente que los terneros vayan pasando por distintos corrales, sucesivamente, a medida que aumenta su tamaño, para lograr un mejor aprovechamiento de la superficie de los locales. La diferencia entre los corrales será, tan solo, la superficie disponible por cabeza, permaneciendo las restantes características prácticamente sin variación; esto es, manteniendo el mismo tipo de alojamiento.

### **8.1.1 Estabulación en zona cubierta**

En este sistema los animales se encuentran encerrados en los diferentes corrales, contando cada uno de ellos con las necesidades mínimas de superficie marcadas por la legislación conveniente, para un correcto desarrollo de sus comportamientos naturales.

Con este tipo de estabulación la superficie requerida es reducida y los animales están más protegidos frente a condiciones climáticas adversas mejorando así los índices productivos de los mismos.

### **8.1.2 Estabulación en corrales al aire libre**

Este tipo de estabulación se denomina “Feed lot” y, en principio, sólo es válido en climas suaves.

Este sistema se caracteriza porque los animales se encuentran estabulados en corrales al aire libre donde se les aporta el alimento igual que en el sistema anterior y los animales no cuentan con ningún refugio ante las condiciones adversas del clima.

### 8.1.3 Estabulación con zona cubierta y patio de ejercicio

Este tipo de estabulación consiste en un sistema mixto entre la estabulación cubierta y la estabulación al aire libre, en él los animales pueden salir y entrar de la zona cubierta al patio de ejercicios cuando quieran y protegerse del clima cuando sea necesario. En este caso la inversión aumenta ya que es necesario realizar la inversión para las instalaciones cubiertas y a mayores de esto se necesita acondicionar los diferentes corrales que se empleen para albergar el patio de ejercicio de los animales.

## 8.2 Elección

Para la elección del tipo de estabulación se emplea una matriz multicriterio (Tabla 14) para evaluar el sistema que mejor se adapta.

Tabla 14: Matriz multicriterio sobre el tipo de instalaciones

	Manejo	Superficie	Inversión
<b>Ponderación</b>	35%	35%	30%
<b>Cubierta</b>	2	2	0
<b>Aire libre</b>	0	0	2
<b>Mixta</b>	1	0	0

\* Escala: Mal = 0; Normal = 1; Bien = 2.

Los resultados obtenidos para esta alternativa son los siguientes:

- Cubierta:  $(2 \cdot 0.35) + (2 \cdot 0.35) + (0 \cdot 0.3) = 1.4$
- Libre:  $(0 \cdot 0.35) + (0 \cdot 0.35) + (2 \cdot 0.3) = 0.6$
- Mixta:  $(1 \cdot 0.35) + (0 \cdot 0.35) + (0 \cdot 0.3) = 0.35$

Según los resultados obtenidos de la matriz, el sistema de estabulación cubierta es el más acertado para nuestra explotación.

## 9 Tipo de estructura de la nave

### 9.1 Identificación y evaluación

Con este apartado lo que se pretende es determinar el material óptimo a utilizar para la construcción de la estructura donde se albergarán los animales de la explotación, teniendo en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

- Inversión inicial
- Rapidez de ejecución de las obras
- Durabilidad y resistencia estructural de los materiales

Entre los distintos materiales estructurales que podemos encontrar para la realización de nuestra nave los más utilizados debido a sus aplicaciones y características son:

### 9.1.1 Acero estructural

Es un material de alta resistencia tanto a compresión como a tracción, por lo que no necesita de otro tipo de material para trabajar correctamente. Además de la alta resistencia mecánica tiene un reducido peso propio, lo que permitirá reducir las secciones necesarias.

Las estructuras metálicas tienen excelentes características para la construcción, son muy funcionales y suelen presentar menores costes que otro tipo de estructuras. La ejecución de la obra es rápida ya que la mayoría de las piezas se fabrican en taller, uniéndose en obra de forma sencilla mediante tornillos o soldaduras. La mayoría de los metales son fuertes, conducen la electricidad y tienen un punto alto de fusión y ebullición.

Este tipo de estructura, aunque resulta más fácil de instalar, presenta problemas a la hora de la conservación ya que da problemas de corrosión, por lo que aumentan los costes de mantenimiento.

### 9.1.2 Hormigón armado o pretensado

El hormigón presenta algunas características favorables con respecto a otros materiales como son su resistencia y su larga duración. Su vida útil es mayor que la del acero, su montaje es más sencillo y su mantenimiento y conservación son mejores.

El hormigón tiene muy buena resistencia a la compresión, mientras que su resistencia a la tracción es casi nula. Si las piezas se refuerzan con varillas de acero corrugado en sus zonas de tracción, dando lugar al llamado hormigón armado estará en condiciones de resistir también los esfuerzos de tracción en la estructura.

El principal inconveniente que presenta el hormigón es el alto coste de inversión.

## 9.2 Elección

Para la elección del tipo de estabulación se emplea una matriz multicriterio (Tabla 15) para evaluar el sistema que mejor se adapta.

Tabla 15: Matriz multicriterio sobre el tipo de instalaciones

	Inversión	Rapidez de ejecución	Resistencia y durabilidad
<b>Ponderación</b>	40%	30%	30%
<b>Acero</b>	2	2	1
<b>Hormigón</b>	0	2	2

\* Escala: Mal = 0; Normal = 1; Bien = 2.

Los resultados obtenidos para esta alternativa son los siguientes:

- Acero:  $(2 \cdot 0.4) + (2 \cdot 0.3) + (1 \cdot 0.3) = 1.7$
- Hormigón:  $(0 \cdot 0.4) + (2 \cdot 0.3) + (2 \cdot 0.3) = 1.2$

Los dos materiales presentan características parecidas, pero el acero al presentar un coste de inversión inicial se antepone al hormigón, siendo, por lo tanto, el acero el material escogido para la construcción.

## **10 Tipo de suelo en el alojamiento**

### **10.1 Identificación y evaluación**

El tipo de suelo de los alojamientos dependerá de si las instalaciones son cubiertas o no, además este factor es muy importante en la limpieza y comodidad de las instalaciones.

Los criterios de evaluación empleados para la elección del tipo de suelo serán:

- Facilidad de limpieza de las instalaciones.
- Coste de las instalaciones

Los diferentes sistemas de suelo que podemos emplear en nuestra instalación pueden ser:

#### **10.1.1 Suelo de hormigón con cama de paja**

Consiste en extender paja sobre el suelo de hormigón de los corrales donde se encuentran los animales para que ellos se encuentren cómodos.

La limpieza se realiza fácilmente con un tractor dotado de una pala, que empujará el estiércol al exterior de la nave. Es uno de los sistemas más sencillos y baratos a la hora de poner en marcha la instalación, no obstante, durante todo el proceso productivo tendremos el coste a mayores de la paja empleada cuando entran los animales y durante los sucesivos encamados.

La cama de paja es muy utilizada y su uso está muy extendido por toda la geografía nacional, dando muy buenos resultados.

#### **10.1.2 Suelo enrejillado**

Este sistema consiste en dotar al suelo donde se encuentran los animales de un enrejillado para que el estiércol caiga a un foso previamente realizado y que será necesario vaciar periódicamente.

Este sistema requiere muy poca mano de obra ya que se suprime el encamado con paja y solo es necesario retirar el estiércol del foso, pero por el contrario incrementa mucho el coste inicial de las instalaciones ya que conlleva una obra mucho más complicada.

## 10.2 Elección

Para la elección del tipo de suelo que se va a diseñar en las instalaciones, se emplea una matriz multicriterio (Tabla 16) para evaluar el sistema que mejor se adapta.

Tabla 16: Matriz multicriterio sobre el tipo de suelo de la explotación.

Ponderación	Limpieza	Coste
	50%	50%
Cama de paja	2	2
Enrejillado	2	0

\* Escala: Mal = 0; Normal = 1; Bien = 2

Los resultados obtenidos mediante la matriz multicriterio para esta alternativa son:

- Cama de Paja:  $(2 + 2) \cdot 0.5 = 2$
- Selo enrejillado:  $(2 + 0) \cdot 0.5 = 1$

El sistema escogido será: suelo de hormigón con cama de paja, ya que es el sistema más sencillo de implementar en nuestra explotación y al disponer fácilmente de mano de obra y suficiente paja procedente de la explotación agrícola, los encamados no suponen un problema.

## 11 Tipo de cerramiento

### 11.1 Identificación y evaluación

La instalación se ha diseñado con un cerramiento parcial en los laterales de la nave, con este apartado lo que se pretende determinar es el tipo de cerramiento más apropiado según los criterios de evaluación siguientes:

- Inversión inicial
- Facilidad de construcción
- Capacidad de aislamiento

### 11.1.1 Bloques de hormigón prefabricado

Son piezas de gran tamaño, formadas por hormigón reforzado con un mallazo de acero en su interior. Son piezas fáciles de manejar en obra con una pequeña grúa, y con una gran capacidad aislante.

Al ser una pieza relativamente grande tiene un rendimiento constructivo más alto que el del bloque y una fácil ejecución en obra. Ahorrando en tiempos de montaje y mano de obra.

Tiene buena capacidad de aislamiento térmico y acústico, así como una limpieza sencilla y un precio más económico.

### 11.1.2 Fábrica de bloque de termo arcilla

Es un bloque cerámico de baja densidad y con un grosor mayor que el ladrillo convencional. Se establece como una alternativa común en los cerramientos de las explotaciones ganaderas.

La porosidad del material, junto con su geometría, permiten conseguir muros más finos y con similares prestaciones que los muros compuestos con otros materiales.

Con la termoarcilla se ahorra en medios auxiliares ya que no es necesario un encofrado posterior. La mano de obra es menor que con otros materiales similares, así como la cantidad de mortero necesaria.

Se puede prescindir de los aislantes térmicos y acústicos.

## 11.2 Elección

Para la elección del tipo de material del cerramiento se procede a realizar una matriz multicriterio (Tabla 17) en la que se evalúan ambas alternativas.

Tabla 17: Matriz multicriterio sobre el tipo de instalaciones

	Inversión	Facilidad de construcción	Capacidad de aislamiento
<b>Ponderación</b>	40%	30%	30%
<b>Hormigón prefabricado</b>	2	2	1
<b>Bloque termoarcilla</b>	1	1	2

\* Escala: Mal = 0; Normal = 1; Bien = 2.

Los resultados obtenidos para esta alternativa son los siguientes:

- Hormigón prefabricado:  $(2 \cdot 0.4) + (2 \cdot 0.3) + (1 \cdot 0.3) = 1.7$
- Bloque termoarcilla:  $(1 \cdot 0.4) + (1 \cdot 0.3) + (2 \cdot 0.3) = 1.3$

Teniendo en cuenta los criterios de evaluación que se tienen en cuenta para la elección del material, el menor coste inicial lo tiene el hormigón prefabricado, así como



la mayor facilidad y rapidez de montaje, han hecho que sea el material escogido para realizar los cerramientos de ambos lados de la nave de cebo.

## **12 Tipo de alimentación**

### **12.1 Identificación y evaluación**

En función de las necesidades de los animales y de la facilidad de conseguir unas materias primas u otras se determinará el tipo de alimentación que se les suministrará a los animales.

Los criterios que se establecen para la evaluación de la idoneidad de cada alternativa son:

- Coste del alimento
- Facilidad de abastecimiento y disponibilidad
- Calidad del alimento

#### **12.1.1 Alimentación con pienso y paja**

La alimentación en estos tipos de explotaciones se suele basar en el aporte *ad libitum*, a base de pienso y paja. El pienso cubre prácticamente las necesidades totales del ternero en cuanto a nutrientes, mientras que la paja, con poco o nulo valor nutritivo, cubre las necesidades del ternero en fibra, necesaria para el normal funcionamiento del aparato digestivo.

Al encontrarnos en una zona de agricultura prioritariamente cerealista, la paja es fácil de conseguir, además, al tener la posibilidad de almacenamiento se pueden conseguir mejores precios de compra adquiriendo el producto en los meses de verano cuando la oferta es mayor.

Se consigue alcanzar el peso de sacrificio más rápido con el inconveniente de un mayor precio del pienso. Aunque su precio es mayor, permite distribuir y suministrar el alimento con mayor facilidad, lo que supone un menor coste de mano de obra.

#### **12.1.2 Alimentación con ensilado y concentrado**

Con el ensilado de los forrajes se consigue aumentar la digestibilidad de este, por lo que se obtienen mayores rendimientos en el índice de conversión.

En la zona donde se ha proyectado el cebadero, las producciones forrajeras son reducidas, así como la superficie dedicada al cultivo de forrajes. Esto encarece considerablemente el coste de la alimentación.

Este tipo de alimentación presenta la desventaja que, el ensilado debe manejarse de forma muy cuidadosa, ya que es muy fácil que se enmohezca en tiempo caluroso. Con este método se incrementa considerablemente las necesidades de mano de obra para la alimentación.

## 12.2 Elección

Mediante una matriz multicriterio (Tabla 18) se realiza la evaluación de las alternativas consideradas para realizar la alimentación de los animales.

Tabla 18: Matriz multicriterio sobre el tipo de instalaciones

	Coste	Disponibilidad	Calidad
<b>Ponderación</b>	40%	30%	30%
<b>Paja-Concentrado</b>	2	2	1
<b>Ensilado-Concentrado</b>	0	1	2

\* Escala: Mal = 0; Normal = 1; Bien = 2.

Los resultados obtenidos para esta alternativa son los siguientes:

- Paja-Concentrado:  $(2 \cdot 0.4) + (2 \cdot 0.3) + (1 \cdot 0.3) = 1.7$
- Ensilado-Concentrado:  $(0 \cdot 0.4) + (1 \cdot 0.3) + (2 \cdot 0.3) = 0.9$

El sistema que mejor se adapta a las características de la explotación diseñada y del entorno donde se encuentra ésta, es la alternativa de alimentar a los animales mediante el aporte *ad libitum* de paja y concentrado.

## 13 Ventilación

### 13.1 Identificación y evaluación

Una variable muy importante dentro de un edificio ganadero es mantener una condición ambiental óptima, para ello es necesario actuar sobre dos variables fundamentales relacionadas entre sí, que son la humedad y la temperatura. El manejo de estas se realiza mediante la ventilación y la calefacción/refrigeración.

La ventilación viene obligada por la necesidad de eliminar los gases nocivos que se producen en el interior del alojamiento ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SH}_2$ , Metano, etc.) y en el caso del vacuno se produce en grandes cantidades.

Hay diferentes tipos de ventilación que vamos a evaluar y para su elección nos guiaremos por los siguientes criterios:

- Coste económico
- Efectividad

### **13.1.1 Natural**

En este sistema el movimiento del aire se produce gracias a los gradientes de presión derivados de fenómenos naturales como son las diferencias de temperatura o la acción del viento entre una y otra zona del alojamiento y entre el exterior y el interior de este, debidas a aperturas en paredes opuestas o en el tejado y que dependen de las condiciones atmosféricas, el diseño y orientación del edificio, existencia de obstáculos en las proximidades, etc.

El coste económico de este sistema es reducido ya que se aprovechan los fenómenos naturales, aunque no se consigue una gran efectividad si no se lleva a cabo un dimensionamiento minucioso ya que se ve condicionada por diversos factores.

### **13.1.2 Dinámica**

En este sistema, el aire es introducido o extraído de la nave por ventiladores con un caudal determinado y, la mayor parte de las veces, con un funcionamiento dirigido por sistemas de control más o menos sofisticados.

Existen tres tipos de ventilación dinámica (también denominada forzada o mecánica) que difieren en la presión relativa del aire dentro del alojamiento en relación con la presión atmosférica externa:

- Ventilación por extracción: los ventiladores extraen aire del alojamiento creando una ligera depresión respecto al exterior lo que conlleva que el aire fresco penetre por las entradas dispuestas al efecto.
- Ventilación por inyección: los ventiladores inyectan aire fresco en el alojamiento provocando una cierta sobrepresión respecto al exterior, sobrepresión que expulsa el aire interior a través de las salidas existentes.
- Ventilación equilibrada: unos ventiladores inyectan aire fresco y otros extraen el del interior del alojamiento en cuantía similar, con lo que la presión interior es igual a la atmosférica.

La inyección de aire exige conductos perforados que garanticen una adecuada distribución de este en el espacio ocupado por los animales. La ventilación por extracción es la más habitual.

## **13.2 Elección**

Para la elección del tipo de sistema de ventilación, se realizará una tabla multicriterio (Tabla 19) donde se valorarán los criterios de ponderación que se han indicado anteriormente.

Tabla 19: Matriz multicriterio sobre el tipo de ventilación utilizada.

	Coste económico	Efectividad	Manejo
<b>Ponderación</b>	33.3%	33.3%	33.3%
<b>Natural</b>	2	1	2
<b>Dinámico</b>	0	2	1

\* Escala: Mal = 0; Normal = 1; Bien = 2.

Los resultados obtenidos mediante la matriz multicriterio para esta alternativa son:

- Natural:  $(2+1+2) * 0.33 = 1.65$
- Dinámico:  $(2+1) * 0.33 = 0.99$

Se empleará una ventilación natural, para ello los laterales de la nave quedarán parcialmente abiertos para facilitar la entrada y salida del aire.

## **14 Resumen de las alternativas escogidas**

Una vez se han estudiado y evaluado las diferentes alternativas que se presentan, observando las posibles ventajas o inconvenientes y realizando el análisis multicriterio correspondiente de cada alternativa llegamos a la siguiente conclusión.

Con este proyecto, manteniendo los condicionantes impuestos por el promotor e intentando llevar a cabo una explotación sostenible: económica y medioambientalmente, se pondrá en marcha un cebadero de terneros en intensivo, en la cual se trabajará principalmente con animales pasteros procedentes de cruces industriales, los cuales entrarán a la explotación con edades entre los 6 y 8 meses, es decir recién destetados, y se llevará a cabo un sistema cebo continuo para tener animales disponibles para la venta durante todo el año. El cebo se prolongará 6 meses hasta edades comprendidas entre los 12 y los 14 meses de edad, obteniendo así carnes catalogadas como “carne de añojo”. La alimentación de los animales se basa en el aporte *ad libitum* de paja y concentrado.

En cuanto a las instalaciones, el proceso productivo se realiza en dos naves contiguas en las cuales se hará una estabulación de los animales que permanecerán sobre un suelo de hormigón con cama de paja, las naves tendrán un cerramiento parcial en sus laterales mediante paneles prefabricados de hormigón, que facilitará la ventilación natural de las instalaciones al permanecer las fachadas abiertas.

# ANEJO IV: FICHA URBANÍSTICA

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Ficha urbanística</b> .....	<b>1</b>
----------	--------------------------------	----------





## 1 Ficha urbanística

### ➤ Identificación del proyecto:

- Descripción de la obra: Instalaciones ganaderas de cebo.
- Emplazamiento: Polígono 8, Parcela 5013.
- Localidad: Villalba de los Alcores.
- Provincia: Valladolid.
- Promotor: NAVABUENA S.L
- Técnico: Pablo González de la Calle.

### ➤ Datos urbanísticos:

- Normativa aplicable: Normas urbanísticas provinciales de Valladolid.
- Planeamiento municipal en vigor: PGOU- Adaptación a la ley 5/1999 (2003): Acuerdo definitivo 1.
- Clasificación del suelo: Suelo rustico.

### ➤ Características del proyecto:

*Tabla 1: Características del proyecto*

Grado de urbanización	Existente	Proyectado
<b>Pavimentado</b>	No	Si
<b>Alcantarillado</b>	No	No
<b>Red de agua</b>	Si	Si
<b>Energía eléctrica</b>	Si	Si
<b>Acceso rodado</b>	Si	Si

*Tabla 2: Condiciones de la edificación*

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
<b>Uso del suelo</b>	Agrícola	Agrícola	Si
<b>Parcela mínima</b>	30000	2500	Si
<b>Ocupación</b>	30%	0.016%	
<b>Retranqueos a linderos (m)</b>	5 m	6 m	Si
<b>Edificabilidad</b>	0.40 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	-	Si
<b>Altura (m)</b>	12 m	7 m	Si
<b>Nº de plantas</b>	2	1	Si
<b>Vuelos (m saliente/m altura)</b>	1	0.25	Si
<b>Pendiente de cubierta</b>	25%	20%	Si

El técnico que suscribe bajo su responsabilidad declara que las Normativas Urbanísticas aplicadas en el proyecto y las circunstancias presentes, son las anteriormente indicadas en el documento.

**Palencia, a mayo de 2021.**



**Fdo. Pablo González de la Calle**  
**El alumno del Máster en Ingeniería Agronómica.**

# **ANEJO V: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO**

---



# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Programa productivo .....</b>	<b>1</b>
1.1	Ciclo productivo.....	1
1.1.1	Adquisición de terneros .....	1
1.1.2	Fase de cebo.....	2
1.1.1	Venta de terneros .....	3
1.1.2	Calendario productivo.....	3
1.2	Genética .....	4
1.3	Producción .....	5
1.3.1	Producción de carne.....	5
1.3.2	Subproductos .....	6
<b>2</b>	<b>Alimentación.....</b>	<b>6</b>
2.1	Necesidades .....	7
2.2	Raciones .....	9
2.3	Consumo total.....	13
2.3.1	Consumo de concentrado.....	13
2.3.2	Consumo de paja .....	13
<b>3</b>	<b>Higiene y Sanidad animal .....</b>	<b>14</b>
3.1	Enfermedades más comunes del ganado .....	14
3.1.1	Enfermedades respiratorias.....	14
3.1.2	Enfermedades digestivas .....	15
3.2	Calificación sanitaria de las explotaciones .....	16
3.3	Prevención de enfermedades.....	17
3.4	Programación de tratamientos .....	18
3.4.1	Campañas de saneamiento.....	18
3.4.2	Programa de vacunaciones .....	18
<b>4</b>	<b>Manejo en la explotación .....</b>	<b>19</b>
4.1	Actividades previas .....	19
4.2	Manejo de los animales.....	20
4.2.1	Recepción de los animales.....	20
4.2.2	Pesaje de los animales.....	20
4.2.3	Distribución de los lotes.....	21
4.2.4	Aporte del alimento.....	21
4.2.5	Cambio de corrales.....	22
4.2.6	Carga de los animales cebados.....	22
4.2.7	Vigilancia y control.....	22

---

4.2.8	Retirada de cadáveres.....	23
4.2.1	Separación de animales enfermos.....	23
4.2.2	Registro de datos y control administrativo de la explotación .....	24
4.3	Limpieza de los corrales.....	24
4.3.1	Extracción del estiércol.....	24
4.3.2	Lavado.....	25
4.3.3	Desinfección .....	25
4.3.4	Cambio de cama en los corrales.....	25
4.3.5	Desratización.....	26
4.3.1	Llenado de silos de pienso. ....	26
<b>5</b>	<b>Implementación del proceso productivo .....</b>	<b>26</b>
5.1	Naves de cebo .....	26
5.1.1	Necesidades de espacio.....	27
5.1.2	Corrales de cebo .....	27
5.1.3	Almacén de paja y maquinaria.....	28
5.1.4	Estercolero .....	28
5.1.5	Manga de manejo y lazareto.....	29
5.2	Necesidades de agua .....	29
5.3	Necesidades de materias primas .....	30
5.4	Maquinaria y equipos necesarios .....	30
5.4.1	Silos de almacenamiento de pienso .....	30
5.4.2	Comederos para el pienso.....	31
5.4.3	Comederos para la paja .....	31
5.4.4	Depósito de agua .....	31
5.4.5	Bebederos .....	31
5.4.6	Báscula.....	32
5.4.7	Necesidades de maquinaria .....	32
5.5	Necesidades de mano de obra.....	33
5.5.1	Trabajos diarios .....	33
5.5.2	Trabajos semanales .....	34
5.5.3	Trabajos mensuales .....	34
5.5.4	Trabajos ocasionales.....	35
5.5.5	Tiempo invertido en el proceso .....	35

En este anejo se van a describir el conjunto de actividades, que se llevarán a cabo en la explotación ganadera de la finca Matallana del Monte situada en el municipio de Villalba de los Alcores. Es decir, desde la puesta en marcha del proyecto (momento en que ya están terminadas las obras y los animales han llegado a la explotación) hasta el cese de la actividad ganadera.

La explotación ganadera de Matallana del Monte se destinará al desarrollo de un cebadero de terneros con una capacidad para 450 animales, los cuales serán distribuidos en tres grupos según su edad y cada grupo en 10 lotes de 15 animales. Los terneros permanecerán en la explotación 6 meses hasta alcanzar una edad de 12 meses y pesos comprendidos entre 460-500 kg de peso vivo para posteriormente ir al matadero.

## **1 Programa productivo**

Como ya se ha indicado con la puesta en marcha de este proyecto se pretende llevar a cabo el cebo intensivo de terneros, mediante un sistema de lotes en una nave parcialmente cerrada y cubierta con capacidad para 450 animales. El cebo se realizará a base del suministro de paja y concentrados “*ad libitum*”. A continuación, se exponen las principales características del programa o plan productivo correspondiente a dicha actividad.

### **1.1 Ciclo productivo**

Las distintas etapas que componen el proceso de producción se repiten de forma periódica a lo largo de un año (contando este tiempo desde la entrada de los animales en la explotación hasta el final del ciclo del cebo cuando los animales alcanzan el peso deseado).

En la explotación existirán animales en distintas fases del ciclo productivo con el fin de tener la producción y los ingresos repartidos a lo largo del año.

El cebo se realizará con animales procedentes de explotaciones cercanas en las cuales la genética prioritaria es el cruzamiento industrial de sementales de producción cárnica como Limusin o Charolés con vacas de razas autóctonas predominantemente Morucha, retinta y avileña.

La capacidad de cebo de la explotación es de 825 terneros anuales, teniendo capacidad en las instalaciones para albergar 450 animales que quedarán repartidos en tres fases diferentes consiguiendo una producción de 150 animales cada dos meses mediante un sistema de cebo continuo.

#### **1.1.1 Adquisición de terneros**

La adquisición de los terneros será una tarea constante, debiendo de tener ojeadas distintas explotaciones para controlar las características, desarrollo y estado sanitario de los animales para que su entrada en el cebadero se realice correctamente.

Los terneros se intentarán comprar en explotaciones de la zona que nos aporten la confianza necesaria en cuanto a la calidad de su producto. Otra pequeña parte de los

animales procederán de la explotación de vacas nodrizas que se encuentra en producción en la explotación, la cual genera en torno a 65 terneros al año.

Los animales que se reciben serán terneros pasteros con edades comprendidas entre los 6 y 8 meses y pesos que oscilan en torno a 200 kilos de peso vivo.

Para intentar paliar el cambio que experimentan los terneros, deberá realizarse un periodo de adaptación a las nuevas instalaciones y a la alimentación que se les empieza a aportar.

### **1.1.2 Fase de cebo**

El objetivo de la fase cebo es obtener ganancias de peso de 260 o 280 kg por animal en el periodo indicado de 6 meses lo que supone una ganancia media diaria de 1.5 kg/día más o menos.

El cebo de los animales se realiza en tres etapas, en cada etapa se encuentran 150 animales divididos en 10 lotes de 15 animales cada uno. En cada etapa se ajusta la alimentación y superficie necesaria a los animales. Según vamos avanzando en el cebo los corrales serán mayores y la alimentación irá cambiando.

#### **- Fase I:**

Engloba los dos primeros meses del cebo, desde que los terneros entran por primera vez en la explotación con una edad entorno a los 6 meses y unos 200 kg de PV hasta los 8 meses de edad y unos 300 kilos vivo. En esta fase se intenta paliar el cambio que experimentan los terneros pasteros, se realizará un periodo de adaptación de los animales a las nuevas instalaciones y a la alimentación durante el cebo.

En esta fase los animales disponen en los corrales de una superficie de 3.4 m<sup>2</sup> por cabeza.

#### **- Fase II:**

En esta segunda fase, los animales una vez que han completado los dos primeros meses en la explotación pasan a otros corrales con mayor espacio (4 m<sup>2</sup> por cabeza). Igual que en la fase anterior permanecerán 2 meses hasta que alcancen los 10 meses de edad y unos 400 kg de PV.

#### **- Fase III:**

Es la última fase que permanecen en la explotación, los terneros igual que antes pasan a otros corrales con un espacio de 4,8 m<sup>2</sup> por cabeza, en los cuales se realiza el acabado del cebo, para ello se ajusta la alimentación para conseguir los resultados deseados. Está programada también con una duración de 2 meses llegando los animales al final del proceso de cebo con una edad de 12 meses y un peso estimado de unos 500 kg de PV.

Entre cada una de las fases se establece un periodo de 5 días de vacío sanitario de los corrales. Durante este periodo se realizarán las tareas de retirada del estiércol, lavado y desinfección manteniendo así un buen estado sanitario.

Como consecuencia de ese periodo de 5 días en cada cambio de fase (6 cambios de fase) se pierden 30 días en total lo que hace que en la explotación de cebo se consigan llevar a cabo 5.5 ciclos de cebo.

Con este sistema conseguimos obtener 150 animales cebados cada 2 meses llegando a una cifra de animales cebados al año que asciende a 825 anuales. Este sistema permite cebar a un número mayor de animales con una menor necesidad de



espacio, además de poder prolongar durante todo el año la venta de terneros y por lo tanto los ingresos de la explotación (ver Tabla 1).

*Tabla 1: Peso y crecimiento de los terneros en las distintas fases de cebo.*

	<b>Fase I (entrada)</b>	<b>Fase II</b>	<b>Fase III</b>
<b>Peso de entrada (kg/PV)</b>	180-220	280-320	380-420
<b>Peso de salida (kg/PV)</b>	280-320	380-420	460-500
<b><math>\Delta</math>PV (kg)</b>	100	100	80
<b>GMD</b>	1.6	1.6	1.3

### **1.1.1 Venta de terneros**

Cuando los terneros alcancen la edad y pesos deseado se venderán a empresas cárnicas con las que previamente se habrán realizado contratos fijando el precio de los animales y condiciones necesarias de los mismos y serán estas empresas las encargadas de realizar la retirada de los animales de la explotación y su transporte a los mataderos.

Como se ha indicado en el anterior apartado, los lotes de venta serán de 150 animales cada dos meses por lo que se estima un número medio anual de 825 terneros cebados con pesos comprendidos entre los 460 a 500kg de peso vivo.

En la explotación se cuenta con bascula por lo que antes de la salida hacia el matadero todos los animales se identificaran y apuntaran los pesos para llevar un mejor control de la venta.

El transporte de los animales al matadero se realizará en camiones, correctamente acondicionados y con las medidas de seguridad correspondientes para que los animales sufran el menor estrés posible en el trayecto y así mejorar la calidad de la carne. Además, se cargará a los animales a una hora temprana para evitar problemas de circulación del tráfico y acortar de esta manera el tiempo que los animales pasan en el camión, así como las elevadas temperaturas.

En la explotación se procurará que la operación de carga acarree los menores esfuerzos posibles para los animales, evitando así estados de excitación que puedan perjudicar la calidad de la carne del animal.

### **1.1.2 Calendario productivo**

El proceso de cebo de los terneros en la explotación queda dividido en tres fases, las cuales tendrán la misma duración, 2 meses. A continuación, se explica las diferentes fases, así como el calendario para llevar a cabo el proceso productivo de la explotación.

Para que se comprenda mejor el calendario productivo, a continuación, se presenta un esquema (Tabla 2) de las entradas y salidas de los animales en las diferentes etapas del cebo.

*Tabla 2. Calendario productivo de las entradas y salidas de los animales.*

	<b>Fase I</b>	<b>Fase II</b>	<b>Fase III</b>
Entrada	1-ENE	-	-
Salida	1-MAR	-	-
Entrada	5-MAR	1-MAR	-
Salida	5-MAY	1-MAY	-
Entrada	10-MAY	5-MAY	1-MAY
Salida	10-JUL	5-JUL	1-JUL
Entrada	15-JUL	10-JUL	5-JUL
Salida	15-SEP	10-SEP	5-SEP
Entrada	20-SEP	15-SEP	10-SEP
Salida	20-NOV	15-NOV	10-NOV
Entrada	25-NOV	20-SEP	15-NOV
Salida	25-ENE	20-ENE	15-ENE
Entrada	30-ENE	25-ENE	20-ENE
Salida	30-MAR	25-MAR	20-MAR
Entrada	5-JUN	30-MAR	25-MAR
Salida	5-AGO	30-MAY	25-MAY
Entrada	10-AGO	5-JUN	30-MAY
Salida	10-OCT	5-AGO	30-JUL
Entrada	15-OCT	10-OCT	5-AGO
Salida	15-DIC	10-DIC	5-OCT
Entrada	20-DIC	15-DIC	10-DIC
Salida	20-FEB	15-FEB	10-FEB
Entrada	25-FEB	20-FEB	15-FEB
Salida	25-ABR	20-ABR	15-ABR

## 1.2 Genética

La base genética que se va a emplear en una explotación ganadera es un factor de gran importancia, ya que según el tipo de animal y las características productivas que posea, se obtendrá una producción de mayor o menor calidad, en mayor o menor cantidad y/o en un periodo de tiempo más o menos amplio.

En la explotación a tratar, según se ha determinado por el estudio de alternativas, la mejor opción para nuestro caso es trabajar con cruces de razas de aptitud cárnica, normalmente Charoles y Limusin, con razas autóctonas tanto del norte como del sur. Al comprar los animales, se intentará comprar exclusivamente machos selectos de aptitudes cárnicas, que normalmente son cruces de hembras autóctonas españolas con machos de carne extranjeros.

En nuestra explotación se trabajará principalmente con estos tipos de cruces, predominando el de Morucha x Limosín ya que es el cruce que se obtiene en la explotación preexistente, además de ser el cruce predominante en las explotaciones ganaderas de la zona.

## 1.3 Producción

### 1.3.1 Producción de carne

El producto principal que se obtiene en la explotación de cebo es la venta de la carne de los terneros que han sido cebados durante 180 días (6 meses), hasta una edad en torno a 12-14 meses y pesos de aproximadamente 500 kg. Estos animales se destinarán a la producción de carne de calidad, calificada comercialmente como carne de añojo según se ha determinado en el anejo III (Estudio de Alternativas). Se trata de una carne con un color más rosado y un sabor más intenso que la de ternera.

La explotación esta dimensionada para albergar 450 plazas de cebo. Como hemos explicado se establece un sistema de cebo que nos permita llevar a cabo una venta de la producción distribuida cada dos meses, consiguiendo un total de 5.5 ciclos anuales siendo la producción anual de 825 animales. Como excepción el primer año solo se obtienen 4 lotes cebados ya que, durante los 4 primeros meses, la explotación no está al completo ya que los lotes se irán llenando gradualmente.

#### ➤ Peso de las canales

Para el cálculo del peso de las canales serán necesarios los siguientes datos:

- El rendimiento estimado de la canal será del 60% del peso vivo.
- El PV medio de venta de los animales es de 480 kg.
- El porcentaje de muertes en la explotación es del 1%.
- N.º de animales totales a vender cada año: 816.

Por lo tanto, en la Tabla 3 se muestra la producción anual de carne que se obtiene en la explotación, teniendo en cuenta los factores comentados anteriormente:

*Tabla 3. Producción de carne de la explotación*

	N.º de terneros (-1%)	Peso canal	Producción por ciclo (Kg)	Nº de ciclos	Total (Kg)
<b>1º Año</b>				4	171072
<b>Resto de años</b>	148.5	288	42768	5.5	<b>235224</b>

La producción obtenida de carne en la explotación a lo largo de un año es de 235224 kg de carne.

### 1.3.2 Subproductos

El estiércol es el subproducto que se genera de la actividad de la explotación. La cantidad esperada podrá variar en función de la alimentación y época del año en la que nos encontremos.

Los animales se encuentran en la explotación durante 6 meses, siendo necesarias varias limpiezas de las instalaciones. En este apartado lo que se pretende es calcular el volumen de estiércol que se produce en la explotación para así poder dimensionar el estercolero que por normativas vigentes es necesario construir.

Las deyecciones de los diferentes lotes en el tiempo que se encuentran en el cebadero se presentan en la Tabla 4:

Tabla 4: Producción de estiércol de los terneros.

Tipo	Kilos (Kg/año/cabeza)	Cabezas	Total (Tm/año)
Sólido	2947	825	2431
Líquido	1321		1090

Fuente: Código de Buenas Prácticas Agrarias de Castilla y León (B.O.C.yL. nº 112 del martes 16 de junio de 1998).

De acuerdo con los datos de la Tabla 4 las deyecciones totales a lo largo del año son de 3521 toneladas siendo la mitad la producida en cada ciclo de cebo ya que solo están 6 meses cebando. A este dato habría que sumar el peso de paja que se utiliza para las camas de los animales, el cual supone otras 60 toneladas a mayores que se convertirán en estiércol.

Por lo tanto, la producción de estiércol total de la explotación a lo largo de un año es de 3581 toneladas que podrá ser vendido a agricultores de la zona o intercambiado por paja ya que este puede ser utilizado como abono orgánico en las parcelas de cultivo y así obtenemos un beneficio de los subproductos que se generan en la explotación.

## 2 Alimentación

La alimentación de los terneros es uno de los factores principales a estudiar dado que, si no se realiza buscando la máxima eficiencia, el animal tardará más en alcanzar el peso de venta deseado disminuyendo así el rendimiento de la explotación y por consiguiente el beneficio de esta.

Se establecerán programas de alimentación que estén en consonancia con las necesidades nutritivas de los animales en cada una de sus fases productivas y con el bienestar de estos.

Los diferentes cambios o modificaciones que se produzcan en la ración de los animales durante la fase de cebo deberán contar con el correspondiente periodo de adaptación de manera que estos cambios no causen perjuicio en el nivel productivo y sanitario de los animales.

Todas las materias primas que se integran en el programa de alimentación deberán encontrarse en perfectas condiciones higiénico-sanitarias.

En la explotación se ha optado por un sistema de alimentación basado en un aporte de concentrado complementado con un porcentaje de paja para evitar problemas de acidosis y problemas a nivel ruminal en el ganado.

El sistema de aporte del alimento será diferente dependiendo si se trata del pienso o de la paja:

➤ Pienso:

El pienso se suministra *ad libitum* mediante un sistema de tolvas automáticas. Estas tolvas se rellenan mediante unas tuberías que conducen el pienso desde los silos hasta los corrales dejando el suficiente espacio a los animales para el acceso a los comederos.

El concentrado empleado en la explotación deberá cumplir lo dispuesto en la normativa legal vigente (art 18 R(CE) 178/2002) sobre trazabilidad.

Los consumos orientativos por cada animal y día serán:

- Entre los 4-9 meses consumen 4-7 Kg de concentrado con un 15-16 % P.B.
- Entre los 10-12 meses consumen 8-10 Kg de concentrado con un 13-14 % P.B.

Es importante que el concentrado tenga un porcentaje de proteína elevado por que los animales presentan un potencial de crecimiento alto. Alcanzando unas ganancias medias diarias de 1,5-2 Kg/día con unos índices de transformación de 4,5-5 y un rendimiento a la canal medio de 60%.

➤ Paja de cereal:

Para el suministro de la paja de cereal, se van a utilizar unas pajeras en las cuales se introduce en paquete sin cuerdas para que los animales tengan en todo momento acceso a la paja que tiene un papel importante en la alimentación, siendo la fuente principal de fibra necesaria para la rumia del animal.

## **2.1 Necesidades**

El cálculo de las necesidades de los animales se realiza de forma factorial teniendo en cuenta: el mantenimiento de las funciones vitales y el crecimiento.

En la explotación objeto de estudio, se trabaja con animales en fase de cebo con pesos que oscilan desde los 180-220 kg de PV a la entrada del animal hasta un peso al sacrificio de 460-500 kg.

Se les suministrará tres tipos de pienso en forma de harina, en función de la etapa de cebo en la que se encuentren los terneros, para que de esta manera la canal en el matadero sea lo mejor posible. De esta manera se distinguen dos fases:

➤ Fase I:

Esta fase corresponde con el periodo de adaptación-crecimiento, en ella se llevarán a cabo dos tipos de alimentación.

Al principio se debe aportar una alimentación de adaptación para que los terneros se acostumbren a la nueva alimentación evitando problemas digestivos, esta durará 20 días.

A partir del día 21 desde que los animales entran en el cebadero y hasta que se completen los dos meses que se establecen para esta fase, a los animales se les aporta un pienso de crecimiento.

➤ Fase II:

Corresponde al periodo de crecimiento-cebo, este durará 2 meses al igual que el resto de las fases y la alimentación se basa en un pienso de crecimiento igual que el de la etapa anterior.

Comprende el periodo transcurrido desde que el animal tiene 8 meses con 300 kg de PV hasta el inicio de la fase de acabado, a los 10 meses de edad, periodo durante el cual el ternero alcanza los 380 kg de peso vivo con una GMD de 1.6 kg / día.

➤ Fase III:

Esta fase engloba los dos últimos meses del cebo periodo durante el cual el animal gana los últimos kilos, para ello se aporta un pienso especial para llevar a cabo el acabado del cebo de los animales.

Se limita la GMD a 1.3 kg/día de esta forma se evitan problemas de sobreengrasamientos de la canal. Finalmente, los animales llegan al sacrificio con 12 meses de edad y un peso en torno a los 480 kg.

El cambio de pienso se realizará de forma gradual, dejando un periodo de unos 3 días en los que se mezclarán los piensos, evitando así un cambio brusco en la alimentación que podría perjudicar a los animales.

En la Tabla 5, se indicarán las necesidades de los terneros en las diferentes etapas del cebo.

*Tabla 5: Necesidades nutritivas para cada fase.*

	<b>Fase I</b>	<b>Fase II</b>	<b>Fase III</b>
<b>EM, Mcal/kg (m-M)</b>	2.40 - 2.72	2.82 - 3.06	2.79 - 3.01
<b>UFC/kg (m-M)</b>	0.95 - 1.05	0.99 - 1.05	0.98 - 1.05
<b>PB, % (m)</b>	15.5	15	14
<b>PDIE, % (m)</b>	10	10.5	10.5
<b>PDIN, % (m)</b>	10	10.5	10.5
<b>FB, % (M)</b>	6	5	5
<b>FND, % (M)</b>	20	22	22
<b>Almidón, % (m-M)</b>	32 - 36	35 - 40	37 - 42
<b>EE, % (m-M)</b>	2.5 - 4.5	3 - 6	3 - 7
<b>Cenizas, % (M)</b>	7	7	7

	Fase I	Fase II	Fase III
<b>Ca, % (m-M)</b>	0.9 - 1.5	0.6 - 1.5	0.6 - 1.5
<b>P, % (m-M)</b>	0.5 - 1.0	0.37 - 1.0	0.37 - 1.0
<b>Na, % (m)</b>	0.25	0.25	0.25
<b>Cl, % (m)</b>	0.1	0.2	0.1
<b>K, % (m)</b>	0.6	0.6	0.6

Fuente: INRA \* m-mínimo y M-máximo

## 2.2 Raciones

Una vez que se conocen las necesidades de los animales en cada una de las fases en las que se ha dividido el proceso de cebo de los terneros, se procede al cálculo de las raciones de acuerdo con los parámetros indicados anteriormente.

Los piensos de cebo se formulan con altas proporciones de cereales constituyendo estos habitualmente más del 60% de los ingredientes. En los piensos de cebo se busca combinar tipos de almidón fácilmente fermentable como los de la cebada, trigo o centeno con otros tipos de almidón de fermentación más lenta con el fin de reducir problemas de acidosis ruminal y meteorismo.

A continuación, en las Tablas 6, 7, 8, 9, 10 y 11, se especificarán las características de los diferentes piensos que se emplean en la explotación:

### - Pienso de adaptación:

Este tipo de pienso se suministrará a los terneros durante los 20 primeros días de estancia en el cebadero, con el objetivo de reducir la incidencia de trastornos alimenticios y de evitar una elevada tasa de mortalidad en el periodo de cebo.

Estos piensos de adaptación incluyen ingredientes concentrados y fibrosos. Los primeros nos garantizan una alta fermentabilidad y una elevada producción de ácidos grasos volátiles para estimular el crecimiento de las papilas ruminales mientras que el aporte de la parte fibrosa sirve como estímulo para promover la motilidad ruminal y la absorción.

Tabla 6. Pienso de adaptación para terneros pasteros.

Materia prima	Kg / 1000 kg de pienso
<b>Cebada</b>	485
<b>Salvado de trigo</b>	150
<b>Veza</b>	183
<b>Alfalfa deshidratada</b>	150
<b>Bicarbonato sódico</b>	17
<b>Carbonato cálcico</b>	15
<b>Sal común</b>	8
<b>Corrector vit-mineral</b>	2
<b>Sulfato de cobre</b>	10

Tabla 7. Composición química y valor nutritivo del pienso de crecimiento (% de materia fresca).

<b>Humedad (%)</b>	<b>11.33</b>
<b>FB</b>	<b>6.00</b>
<b>FND</b>	<b>17.42</b>
<b>FAD</b>	<b>7.82</b>
<b>Almidón</b>	<b>32.89</b>
<b>PB</b>	<b>17.54</b>
<b>PDIE</b>	<b>10.00</b>
<b>PDIN</b>	<b>11.76</b>
<b>Cenizas</b>	<b>7.52</b>
<b>Extracto Etéreo</b>	<b>2.50</b>
<b>Calcio</b>	<b>1.12</b>
<b>Fósforo</b>	<b>0.65</b>
<b>Sodio</b>	<b>0.73</b>
<b>Cloro</b>	<b>0.70</b>
<b>Potasio</b>	<b>0.94</b>
<b>UFC<sub>1</sub></b>	<b>0.95</b>

- Pienso de crecimiento

El objetivo que se busca mediante la formulación de este pienso es adquirir en el menor tiempo el peso comercial, con el menor número de bajas y un buen índice de conversión.

La distribución de este pienso será *ad libitum* y sin separación de sexos. El suministro durará un total de 100 días.

Este pienso se caracteriza por su alta concentración energética y porcentajes de proteína en torno al 15%.

Tabla 8. Composición química y valor nutritivo del pienso de crecimiento

<b>Materia prima</b>	<b>Kg / 1000 kg de pienso</b>
<b>Cebada</b>	<b>590</b>
<b>Salvado de trigo</b>	<b>140</b>
<b>Guisantes</b>	<b>163</b>
<b>Alfalfa deshidratada</b>	<b>100</b>
<b>Bicarbonato sódico</b>	<b>17</b>
<b>Carbonato cálcico</b>	<b>15</b>
<b>Sal común</b>	<b>8</b>
<b>Corrector vit-mineral</b>	<b>2</b>
<b>Sulfato de cobre</b>	<b>10</b>



*Tabla 9. Composición química y valor nutritivo del pienso de crecimiento (% de materia fresca).*

<b>Humedad (%)</b>	<b>11.08</b>
<b>FB</b>	<b>5.00</b>
<b>FND</b>	<b>13.29</b>
<b>FAD</b>	<b>6.65</b>
<b>Almidón</b>	<b>35.00</b>
<b>PB</b>	<b>17.88</b>
<b>PDIE</b>	<b>10.50</b>
<b>PDIN</b>	<b>12.18</b>
<b>Cenizas</b>	<b>5.67</b>
<b>Extracto Etéreo</b>	<b>6.00</b>
<b>Calcio</b>	<b>0.80</b>
<b>Fósforo</b>	<b>0.37</b>
<b>Sodio</b>	<b>0.40</b>
<b>Cloro</b>	<b>0.20</b>
<b>Potasio</b>	<b>0.95</b>
<b>UFC<sub>1</sub></b>	<b>1.02</b>

- Pienso de acabado del cebo

Este pienso se aporta en el periodo final de cebo para llevar a cabo el remate final del proceso consiguiendo el engrasamiento adecuado de la canal.

El pienso de acabado se aporta durante los últimos 60 días del periodo de cebo.

Con este pienso se busca mejorar la calidad de la canal y de la carne asegurando unas correctas ganancias medias diarias. El pienso se caracteriza por un alto contenido energético lo que encarece su precio.

*Tabla 10. Pienso de acabado para terneros pasteros.*

<b>Materia prima</b>	<b>Kg / 1000 kg de pienso</b>
<b>Cebada</b>	<b>780</b>
<b>Alfalfa deshidratada</b>	<b>100</b>
<b>Guisantes</b>	<b>107</b>
<b>Bicarbonato sódico</b>	<b>17</b>
<b>Grasa bypass</b>	<b>10</b>
<b>Carbonato cálcico</b>	<b>8</b>
<b>Corrector vit-mineral</b>	<b>2</b>
<b>Sulfato de cobre</b>	<b>10</b>

Tabla 11. Composición química y valor nutritivo del pienso de acabado (% de materia fresca).

<b>Humedad (%)</b>	11.09
<b>FB</b>	5.00
<b>FND</b>	12.29
<b>FAD</b>	6.52
<b>Almidón</b>	37.00
<b>PB</b>	17.63
<b>PDIE</b>	10.50
<b>PDIN</b>	12.24
<b>Cenizas</b>	7.00
<b>Extracto Etéreo</b>	5.75
<b>Calcio</b>	1.27
<b>Fósforo</b>	0.50
<b>Sodio</b>	0.67
<b>Cloro</b>	0.63
<b>Potasio</b>	0.82
<b>UFC<sub>1</sub></b>	1.05

Una vez que se conocen las características y composiciones de los piensos utilizados en el proceso de cebo de los animales de la explotación, procedemos al cálculo de las raciones.

#### ➤ Fase I

Como se ha determinado anteriormente, en esta fase se diferencian dos etapas:

- La primera será un periodo de adaptación de los animales a la nueva alimentación de 20 días de duración. Para ello se empleará un pienso especial de adaptación, con un consumo por animal y día de 5.5 kg.
- En la segunda etapa de esta fase, los animales comienzan a consumir el pienso de crecimiento, estimándose el consumo en los 5.5 kg por animal y día.

Durante toda esta primera fase de cebo, el consumo de paja se fija en los 2 kg al día por cada animal.

#### ➤ Fase II

Durante el periodo de crecimiento-cebo se mantiene el aporte del pienso de crecimiento que se venía aportando en la anterior fase.

El consumo por ternero y día aumenta desde los 5.5 kg iniciales hasta los 7.5 kg al final del periodo de crecimiento. El consumo de paja para esta fase se estima en 2 kg al día por cada animal.

### ➤ Fase III

El pienso utilizado en esta fase ha de poseer la concentración justa para que no se engrase excesivamente la canal.

El consumo de pienso por ternero y día varía de los 7 a los 9 kg de pienso al día por cada animal y el consumo de paja es de 2.5 kg por día y animal.

## 2.3 Consumo total

### 2.3.1 Consumo de concentrado

En la Tabla 12 se muestra un resumen del consumo de pienso total que tenemos en la explotación ganadera, dividiendo este entre los diferentes tipos de pienso que se suministran.

Para realizar el cálculo, utilizaremos el valor medio estimado de consumo de pienso, indicado anteriormente, ya que este, irá aumentando progresivamente durante el periodo de duración de la fase de cebo (ver Tabla 12).

*Tabla 12: Consumo total de concentrado.*

	N.º de animales	N.º de días	Consumo (kg/animal y día)	Total (kg/ciclo)
<b>Fase I</b>	150	20	5.3	15900
		40	5.5	33000
<b>Fase II</b>	150	60	6.75	60750
<b>Fase III</b>	150	60	8	72000

### 2.3.2 Consumo de paja

Es importante hacer un cálculo estimado de las necesidades de paja que se tienen en la explotación para saber si las producciones estimadas de paja de la explotación agrícola asociada son capaces de cubrir dichas necesidades. Además de las necesidades de alimentación también se deberá contar con las necesidades para la cama de los corrales que se indicará más adelante.

En la Tabla 13 se muestran los consumos totales de paja en la alimentación de los terneros.

*Tabla 13: Consumo total de paja.*

	N.º de animales	N.º de días	Consumo (kg/animal y día)	Total (kg/ciclo)
<b>Fase I</b>	150	60	2	18000
<b>Fase II</b>	150	60	2	18000
<b>Fase III</b>	150	60	2.5	22500
<b>Total</b>				<b>58500</b>

### **3 Higiene y Sanidad animal**

La sanidad animal en las explotaciones ganaderas es uno de los factores clave para conseguir un correcto desarrollo de estos y es de vital importancia para la rentabilidad de la explotación y la economía del ganadero.

Hay que tener en cuenta que un ganado enfermo tiene siempre una baja productividad, siendo los mismos los costes de alimentación y manejo que los del ganado sano.

Por lo cual, se hace imprescindible el seguimiento de un riguroso control sanitario, así como el cumplimiento de diversas normas de manejo encaminadas a prevenir diversas enfermedades. Este plan mínimo de tratamientos puede desviarse de la línea general de actuación, siempre que el veterinario de la explotación lo considere oportuno.

#### **3.1 Enfermedades más comunes del ganado**

A continuación, se tratarán las enfermedades más comunes del ganado bovino en la actualidad, clasificándolas según la naturaleza de cada una de ellas.

Para asegurar una buena sanidad del ganado es muy importante un buen estado sanitario de los animales que entren nuevos a la explotación, ya que así se evitara los posibles contagios que puedan surgir.

##### **3.1.1 Enfermedades respiratorias**

###### **➤ Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR)**

Es una enfermedad sumamente contagiosa pudiéndose extender rápidamente en un grupo de terneros. Las secreciones de los terneros afectados son extremadamente infecciosas y pueden afectar a animales de cualquier edad.

Los principales síntomas que se observan son: fiebre, letargo, pérdida de apetito, abatimiento general del animal, pudiendo afectar generalmente al aparato respiratorio (tos, secreción nasal)

Aunque es posible realizar un primer diagnóstico con los síntomas anteriores, es frecuente realizar pruebas complementarias como análisis de laboratorio para complementar el diagnóstico dado.

La enfermedad se previene mediante la vacunación generalizada de los animales de la explotación.

###### **➤ Diarrea vírica bovina (BVD)**

Este virus afecta principalmente a animales con edades comprendidas entre los 6-24 meses, con un nivel de afección generalmente alto y baja mortalidad. La forma aguda de BVD es poco frecuente y afecta a animales de todas las edades. Esta patología se caracteriza por un cuadro de fiebre alta (40-41º), úlceras en la boca y tubo digestivo, diarrea acuosa y alteraciones respiratorias intensas.

La vacunación resulta el factor más importante para evitar la BVD. Esta evita el nacimiento de los terneros infectados, evitando así el riesgo de epidemia del resto del rebaño.

➤ Virus Respiratorio (RSV)

Los principales síntomas que se manifiestan con la infección de este virus son: aumento de la frecuencia respiratoria, secreción nasal y ocular, tos, falta de apetito y abatimiento general. En un brote agudo se puede producir incluso la muerte 48 horas después de la aparición de los síntomas. Clínicamente, la infección por este virus puede ser indistinguible de otras infecciones virales que afectan al sistema respiratorio.

➤ Pasteurelisis neumónica

También conocida como fiebre de embarque por el estrés que en ocasiones sufre el ganado al ser transportado.

Consiste en una enfermedad infecciosa que causa disminución de las defensas normales del aparato respiratorio, permitiendo que las bacterias descendan y colonicen el pulmón. Esta patología se ve favorecida por factores como el hacinamiento, mala ventilación lo que propicia la acumulación de amoníaco, mezcla de animales de diferentes procedencias, desequilibrios en la alimentación y cambios climáticos.

Los principales signos que se observan en los animales afectados por pasteurelisis son: fiebre alta (40-42 °C), disnea, somnolencia, pulso acelerado, alejamiento del resto de los animales, secreción nasal. Los animales se encuentran estáticos y apáticos con rápida pérdida de peso. Todos estos síntomas tienen una afección directa sobre la circulación pulmonar provocando un shock vascular y una sobrecarga cardíaca que conduce al animal a la muerte.

Un buen manejo de la explotación y en el transporte ayudan a prevenir esta enfermedad. No obstante, se aconseja vacunar a los animales con "vacuna triple toxoide" a partir de los tres meses de edad y 15 días después repetir vacunación en zonas donde la enfermedad persista.

### **3.1.2 Enfermedades digestivas**

➤ Enterotoxemia

Las Enterotoxemias son enfermedades causadas por bacterias del género Clostridium que se reproducen en el intestino. Puede provocar muertes sin ni siquiera aparecer síntomas, no obstante, los síntomas más frecuentes que aparecen debidos a dicha patología son: convulsiones, dificultad respiratoria o diarreas sanguíneas lentas.

Las causas de su aparición pueden ser diversas, siendo las más frecuentes los cambios bruscos en la alimentación y el estrés. Cuando se producen cambios bruscos en la alimentación, la flora intestinal puede no estar adaptada y favorecer así la proliferación de las bacterias.

Por lo tanto, una medida preventiva será llevar a cabo un buen manejo y control de la explotación, en este caso con especial atención a la alimentación de los animales, aportando dietas equilibradas y estables.

### ➤ Acidosis

La acidosis es un trastorno metabólico caracterizado por una alteración del pH ruminal, este podría estar causado por diferentes factores como un excesivo consumo de alimentos concentrados o cambios bruscos de alimentación.

Los principales síntomas que se pueden detectar en los animales que sufren esta patología son: falta de coordinación, debilidad, decaimiento, anorexia, ceguera aparente, dolor y rechino de dientes o deshidratación. Podría llegar a causar la muerte del animal en los casos más graves durante las primeras 24 a 48 horas.

Hay que destacar que los animales aun habiendo superado la enfermedad, tienen una baja ganancia de peso y daño hepático permanente, por lo que un correcto control preventivo es fundamental para no perder potencial productivo.

Con un correcto manejo y estudio de la ración se reduce considerablemente el riesgo de sufrir dicha patología. En caso de que estén sufriendo la enfermedad es conveniente el empleo de antiácidos y limitar la ingesta diaria.

## 3.2 Calificación sanitaria de las explotaciones

En la siguiente tabla (Tabla 14) se muestra la clasificación que se puede hacer de una explotación en referencia a las enfermedades del ganado bovino:

*Tabla 14: Clasificación sanitaria*

<b>Enfermedad</b>	<b>Clasificación sanitaria de la explotación</b>					
<b>Tuberculosis</b>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub> <sup>+</sup>	T <sub>2</sub> <sup>-</sup>	T <sub>3</sub>	T <sub>S</sub>	T <sub>R</sub>
<b>Brucelosis</b>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub> <sup>+</sup>	B <sub>2</sub> <sup>-</sup>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>S</sub> B <sub>R</sub>
<b>Leucosis</b>	No indemne			Oficialmente indemne		
<b>Perineumonía</b>	No libre			Libre		

Según el Real Decreto 2611/1996, en lo que se refiere a tuberculosis:

- T<sub>1</sub>: Explotaciones en las que se desconocen los antecedentes clínicos y la situación en cuanto a la reacción a la tuberculina, en los dos últimos años.
- T<sub>2</sub><sup>+</sup>: Explotación sin la calificación de oficialmente indemne de tuberculosis, al menos un animal no haya sido sometido o no haya superado una de las pruebas.
- T<sub>2</sub><sup>-</sup>: Explotación sin la calificación de oficialmente indemne de tuberculosis, todo el censo de la explotación haya superado favorablemente, al menos una de las pruebas de diagnóstico prevista.
- T<sub>3</sub>: Explotaciones oficialmente indemnes de tuberculosis.
- T<sub>S</sub>: Explotaciones de tipo T<sub>3</sub> a las que se les ha suspendido la calificación sanitaria.

- T<sub>R</sub>: Explotaciones de tipo T3 a las que se les ha retirado la calificación sanitaria.

Con relación a los tipos de explotaciones en función de la brucelosis tenemos:

- B<sub>1</sub>: Explotaciones en las que se desconocen los antecedentes clínicos y la situación en cuanto a la vacunación y a los controles serológicos en los dos últimos años.
- B<sub>2</sub><sup>+</sup>: Explotación sin la calificación de oficialmente indemne de brucelosis, al menos un animal no haya sido sometido o no haya superado una de las pruebas.
- B<sub>2</sub><sup>-</sup>: Explotación sin la calificación de oficialmente indemne de brucelosis, todo el censo de la explotación haya superado favorablemente, al menos una de las pruebas de diagnóstico prevista.
- B<sub>3</sub>: Explotaciones indemnes de brucelosis.
- B<sub>4</sub>: Explotaciones oficialmente indemnes de brucelosis.
- B<sub>S</sub>: Explotaciones de tipo B3 o B4 a las que se les ha suspendido la calificación sanitaria.
- B<sub>R</sub>: Explotaciones de tipo B3 o B4 a las que se les ha retirado la calificación sanitaria.

### **3.3 Prevención de enfermedades**

El principal objetivo para la prevención sanitaria dentro de la explotación es mantener la misma lo más protegida posible. Para ello hay que evitar alguna situación que incrementan el riesgo de contagio, estas pueden ser:

- Elevada frecuencia de introducción de animales en la explotación.
- Introducción de animales desde explotaciones con situación sanitaria desconocida (con relación a enfermedades diferentes a las de declaración obligatoria).
- Contacto con animales de la fauna silvestre.
- Ubicación de la explotación: zonas de alta densidad ganadera o de fauna silvestre, zonas de mucho tráfico, mataderos, fábricas de piensos, etc.
- Aislamiento de la explotación: ausencia de vallado perimetral adecuado ni de zonas diferenciadas.

El aislamiento de las explotaciones intensivas es más sencillo que en el caso de las extensivas, ya que los posibles vectores, así como los propios animales están más controlados pudiendo evitar los contagios más fácilmente y en caso de darse alguno estos se detectan con mayor facilidad. Algunas de las medidas que se pueden aplicar son:

- Planificar las entradas de nuevos animales a la explotación.
- Delimitar las zonas de las instalaciones donde se encuentran los animales para no permitir el acceso a personas no autorizadas.
- La forma de alimentar al ganado en el interior de la granja.
- Asegurar la buena calidad de los alimentos y del agua que se aporta a los animales.

- Elaborar un plan de limpieza y vacío sanitario de las instalaciones cada cambio de lote.
- El estiércol debe almacenarse en una zona alejada del contacto con los animales y específico solo para tal fin.
- Contar con un plan de manejo de estiércol que evite la contaminación ambiental y de las fuentes de aguas superficiales y profundas.

A continuación, se indican algunas de las medidas a aplicar para llevar un correcto manejo del ganado.

- Retirar los animales muertos lo antes posible y evitar al máximo el contacto con otros bovinos y otras especies como aves, perros, gatos, cerdos y jabalíes.
- El proceso de retirada y eliminación de cadáveres debe desarrollarse de acuerdo con la legislación vigente.
- No compartir material con otras explotaciones. Deben ser de uso exclusivo.
- Los animales que presenten signos de enfermedad deben separarse y mantenerse en el lazareto.
- Mantener los lotes de animales, lo más estable posible, evitando intercambios de animales entre diferentes lotes.

### **3.4 Programación de tratamientos**

#### **3.4.1 Campañas de saneamiento**

Son campañas dirigidas por la Consejería de Agricultura y Ganadería que buscan la erradicación de determinadas enfermedades, en el caso del ganado vacuno tuberculosis y brucelosis, además de realizar el control y seguimiento de otras enfermedades.

La normativa por la que se rigen estas campañas es la Orden AYG/415/2016, de 11 de mayo.

A partir de los resultados obtenidos en estas campañas se aportará la clasificación correspondiente a cada una de las explotaciones.

#### **3.4.2 Programa de vacunaciones**

En la entrada de los animales y durante el primer mes de estancia de los animales en el cebadero se da un periodo crucial que va a determinar el buen arranque de los terneros y el nivel sanitario del cebadero.

A los animales recién llegados se les vacunará con una vacuna tetravalente que actúa sobre la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), la Parainfluenza 3, la Diarrea Vírica Bovina (BVD) y el Respiratorio Sincitial Bovino (RSV).

Se administrará por vía intramuscular.



### ➤ Desparasitaciones

Las desparasitaciones representan un papel importante en la sanidad del animal, estas se deberán realizar lo antes posible ya que la eficacia de los antiparasitarios no se ve afectada por el nivel de estrés que presente el animal y pueden causar una disminución del índice de crecimiento del animal.

La importancia de la desparasitación unos días antes o el mismo día de la vacunación se debe a que el sistema inmune es mucho menor si el animal no se encuentra desparasitado.

Los parásitos que mayor afección causan al ternero son en la mayoría de los casos los nematodos. Estos se alojan a lo largo de todo el tracto digestivo del animal, pudiendo aparecer también en los pulmones y otros órganos o tejidos. La decisión del momento de tratamiento quedará a expensas del operario el cual mediante la observación propia del estado del animal decidirá el mejor momento para realizar el tratamiento.

Actualmente se emplea una solución inyectable de ivermectina, que además de actuar frente a los parásitos ya citados es efectiva frente a artrópodos, fasciola, etc. Frente a protozoos se usará el último producto que salga al mercado frente a los mismos, debido a la resistencia de los protozoos a los fármacos ya existentes (sulfadimetoxina, metronidazol, etc.).

## **4 Manejo en la explotación**

En este apartado se indica cómo será el manejo de los animales, así como las diferentes actividades que hay que desarrollar en la explotación desde que los animales entran en ella hasta que salen y se prepara para una nueva entrada.

### **4.1 Actividades previas**

En la explotación se deberán realizar una serie de actividades antes de que cebadero que se está diseñando se ponga en funcionamiento.

Se procede a la revisión diaria de las instalaciones observando el correcto funcionamiento de los bebederos, que dispongan de agua, que la iluminación de la nave funcione correctamente, etc.

Otra tarea importante, es el aprovisionamiento de materias primas. La adquisición del concentrado se hará unos días antes de agrupar a los animales en lotes, siguiendo las recomendaciones higiénica-sanitarias previstas.

Es muy importante que el silo no permanezca vacío en ningún momento por lo que hemos de reponerlo con tiempo suficiente a que se acabe el pienso. Un ayuno de 24 horas tras quedarse un lote sin pienso produce en los animales una acidosis ruminal aguda, que obliga a realizar un periodo de adaptación de la flora ruminal de, al menos, dos semanas.

Las materias primas necesarios para la elaboración de raciones y de la cama del ganado procederán en la medida de lo posible de la explotación agrícola que posee el promotor, no obstante, algunas no estarán disponibles, por lo que será necesario

comprarlas de productores externos para ajustar lo mejor posible la ración de concentrado que se aporte a los animales.

También con anterioridad a la puesta en marcha de la explotación se deberá llevar a cabo un proceso de selección de personal para la contratación de una persona que se encargue del control y manejo de los animales de la explotación, esta persona desarrollará las tareas diarias de la explotación y en los momentos en los que aparezcan picos de trabajo como pudiese ser la recepción de animales, retirada de estiércol, etc. Los otros obreros que tiene contratados el promotor ayudarán en dichas tareas.

## **4.2 Manejo de los animales**

El manejo de los animales en esta explotación al igual que en la mayoría de las explotaciones ganaderas que nos fijemos, requiere de un control diario de los animales para poder detectar posibles patologías o carencias que tengan ellos o las instalaciones.

### **4.2.1 Recepción de los animales**

Los terneros se descargarán de uno en uno para evitar en la medida de lo posible el estrés de los animales, esta descarga se realizará por el muelle que hay instalado en la explotación comunicado con la manga de manejo en la cual está instalada la báscula. Todos los terneros se pesarán y apuntará el peso para poder llevar un control más exhaustivo de los mismos.

En este proceso está presente un veterinario, que supervisa cada animal y verifica que:

- El buen estado sanitario.
- La buena aptitud cárnica.
- Viene acompañado del Documento de Identificación Bovino (DIB) y que tiene crotales que lo identifiquen.
- Se notifica a la Comunidad Autónoma la entrada del animal en la explotación en un plazo máximo de 7 días desde la llegada del animal presentando el DIB.
- La Comunidad Autónoma expedirá un nuevo DIB con los nuevos datos.

Una vez verificado esto, se registran en el libro de entradas.

La entrada, el primer mes en el cebadero, es un periodo crucial que va a determinar en gran medida el arranque de los terneros y el estatus sanitario del cebadero. Se ha de establecer un plan de vacunación y revacunaciones de acuerdo con las pautas establecidas por el veterinario.

Además, la entrada de los terneros se deberá establecer unos tratamientos antiparasitarios tanto internos como externos para eliminar cualquier parásito que pueda mermar la producción de nuestro cebadero, y mejorar el estado sanitario de nuestra explotación.

### **4.2.2 Pesaje de los animales**

El pesaje de los terneros, tanto en el momento de entrada al cebo como en el momento de finalización, es lo más importante para calcular las Ganancias Medias

Diarias (GMD) y los Índices de Conversión (IC) y evaluar los rendimientos que se consiguen.

A parte de los pesajes que se van a realizar a la entrada y la salida de los animales en la explotación, también es recomendable efectuar controles periódicos, la operación se realizará pesando todos los animales una vez al mes. Se realizará a primera hora de la mañana para tener un dato más exacto. Anotando los pesos en el cuaderno de explotación, esto nos ayudara a llevar una estadística plasmando las diferentes respuestas que se observen en los animales a las diferentes condiciones del proceso de cebo.

De esta forma será más precisa la información de la ganancia media diaria de cada ternero. Si los resultados no corresponden con lo establecido y esperado, habrá que buscar las causas que determinan la bajada de ganancia media diaria, bien por enfermedades o por mala formulación del pienso suministrado.

El pesaje se va a realizar con una báscula en la manga de manejo, donde los animales pasan uno por uno.

#### **4.2.3 Distribución de los lotes**

Como ya hemos explicado anteriormente, la explotación cuenta con un volumen de 450 animales, los cuales quedan distribuidos en 3 grupos de 150 animales de diferentes edades, que permanecerán en la explotación 6 meses hasta que consigan el peso deseado.

Con la salida de un lote de animales con destino al matadero, es necesario la reubicados de los animales de la explotación. Previamente se deberá realizar la limpieza y desinfección de los corrales, dejando un periodo de tiempo entre la entrada de un lote y otro.

Los corrales que dejan vacíos los animales del lote 3 que han acabado la fase de cebo, los ocupan los animales que estaban en el lote 2 y los que ocupaban estos lo harán los del lote 1, estableciéndose así un sistema de rotación de los corrales que nos permitirá adaptar mejor las necesidades de espacio de los animales en cada momento y optimizando mejor el espacio necesario para la implementación del proceso productivo.

#### **4.2.4 Aporte del alimento**

La distribución del alimento se realizará de diferente forma según se trate del concentrado o paja.

En los animales de cebo es importante mantener una buena actividad ruminal mediante el aporte de fibra, para ello sirve la paja que se aportará a discreción en pajeros de chapa que se encuentran en los corrales. Se aportará el paquete entero y se retiran las cuerdas y una vez que se acaba se volverá a aportar otro.

Es importante materias primas de calidad a los animales para conseguir los mejores rendimientos posibles.

El concentrado se distribuirá desde los silos instalados en las naves y se conducirá este concentrado hasta los comederos con los que disponen los animales en los corrales.

#### **4.2.5 Cambio de corrales**

Una vez que han transcurrido los dos meses planteados para cada fase del ciclo de cebo se deberá cambiar a los animales de corral.

Los animales que salen de la explotación quedará libre la línea de corrales 3, una vez que esta se ha limpiado y ha sido desinfectado se trasladan a esta, los animales de la línea de corrales 2 realizando en esta la misma operación que en el caso anterior y una vez realizado el proceso los animales de la línea 1 pasarán a estos corrales y se volverá a realizar de nuevo el proceso de limpieza y desinfección de los corrales de la línea 1 para albergar los nuevos animales que lleguen a la explotación.

Este proceso de cambio deberá realizarse al igual que en los procesos de carga y descarga de los animales con sumo cuidado y de forma tranquila y ordenada ara evitar el estrés de los animales y posibles lesiones por golpes. Se realizará a través de los pasillos de alimentación moviendo a los animales por lotes según se encuentran en los corrales iniciales.

#### **4.2.6 Carga de los animales cebados**

Una vez que han concluido las fases anteriores se procederá a la carga del ganado para transporte al matadero, para lo cual se pasan los animales a la manga de manejo donde se les examina y se realiza una pesada individualizada para posteriormente a través del embarcadero se les introduzca en los camiones de transporte.

Los terneros con destino al matadero deberán ir acompañados de la siguiente documentación:

- Guía Oficial de traslado con los Documentos de Identificación Bovina (DIB) de los terneros.
- Documentación que acredita que los terneros están sanos en el momento de la carga, y que el camión ha sido desinfectado y desinsectado antes de la misma.
- Albarán de salida donde se recoge el peso vivo de los terneros en el momento de la salida.
- Todo ello es verificado de nuevo en el matadero por los Veterinarios Oficiales. En el matadero, se irá incrementando la información sobre el ternero con datos como kg de canal o clasificación SEUROP y engrasamiento. A cada pieza obtenida se le adjudica un número de trazabilidad que nos permitirá obtener toda la información del ternero desde su nacimiento.

#### **4.2.7 Vigilancia y control**

Las operaciones por realizar serán las siguientes:

- Recuento de los animales y control del estado sanitario:

Se debe llevar a cabo un riguroso control diario de cada lote de animales para observar si hay presencia de individuos con síntomas de enfermedad. Si se encontrase algún animal enfermo, se les debe de tratar (registrando el tipo de tratamiento) inmediatamente y en los casos necesarios recurrir al veterinario y respetar los plazos de supresión antes de ir al matadero. A estos animales se les debe hacer un seguimiento durante varios días.

Para el control sanitario tendremos que realizar un examen tanto de la conducta del animal como de los hábitos que se salgan de la normalidad como pueden ser tipo de excreciones, movimientos extraños, alteraciones externas. etc.

El buen estado higiénico-sanitario de los animales es la clave para conseguir índices de conversión bajos.

- Limpieza de comederos:

Por las mañanas, antes de proceder a llenar los comederos, es necesario fijarse que no haya residuos alimenticios del día anterior. Esta operación la realizaremos a diario. En nuestro caso utilizaremos tolva-comedero, ya que nos resulta más práctico, hay menor coste de instalación y mantenimiento y según van comiendo el pienso va cayendo.

- Limpieza y desinfección de bebederos:

El agua debe encontrarse siempre lo más limpia posible, por lo que periódicamente hay que efectuar una limpieza y desinfección de bebederos.

Será importante diariamente repasar la instalación de abastecimiento de agua por si hay alguna fuga o pérdida de agua que pueda provocar encharcamientos en los corrales.

- Revisión de las instalaciones:

Todos los días se debe tener especial cuidado en revisar el buen estado y funcionamiento de las instalaciones, tales como las puertas de los corrales, vallados separadores, silos de alimentación, revisar las pajeras por si queda alguna cuerda con la que puedan enredarse los animales.

#### **4.2.8 Retirada de cadáveres**

En la explotación siguiendo la legislación vigente (Orden APA/531/2019), se tiene la obligación de destruir los animales vacunos muertos en el cebadero por cualquier causa, para ello se contratará un seguro de retirada y destrucción de cadáveres con un coste aproximado de 4€ por animal.

Siempre que se produzca una muerte en la explotación se debe comunicar al seguro de retirada de cadáveres para que proceda a su recogida en los contenedores de cadáveres destinados a tal efecto.

Estos contenedores se colocarán a la entrada de la explotación para facilitar la recogida de cadáveres, lo más alejado posible de nuestro cebadero, y se llevarán los cadáveres ayudándose de la pala del tractor desde el lugar de la muerte. Estos se recogerán lo antes posible no superando los dos días tras la muerte, procediendo a notificar la baja del animal por parte del ganadero

#### **4.2.1 Separación de animales enfermos**

La separación de los animales, que en los controles diarios comprobemos que están enfermos, se realizará trasladándoles por medio de la manga de manejo hasta el lazareto, lugar destinado al tratamiento y estancia de animales afectados por algún tipo de enfermedad o patología.

El tiempo de permanencia será el suficiente para la recuperación completa del animal. Se destina una superficie aproximada del 3% de la superficie total del cebadero para este fin.

#### **4.2.2 Registro de datos y control administrativo de la explotación**

Para el registro de datos de la explotación se contará con un Libro de explotación además de estar registrada en la base de datos del registro de explotaciones ganaderas (REGA). Por otra parte, todos los años debe efectuarse una declaración de censo de animales en la explotación ganadera.

El Libro de Registro de Explotaciones Ganaderas estará formado por una serie de hojas de anotaciones a las que se añade documentos anexos:

- Altas y bajas de animales
- Naturaleza y origen de alimentos suministrados.
- Medicamentos y piensos medicamentosos suministrados
- Los productos de origen animal que hayan salido de la explotación.
- Resultado de controles e inspecciones
- Las enfermedades infecciosas y parasitarias, e intoxicaciones diagnosticadas.

La explotación deberá llevar y mantener actualizado el Libro, tenerlo disponible a los Servicios de Inspección Oficial durante 3 años, y 5 años los datos referidos a medicamentos.

#### **4.3 Limpieza de los corrales**

El estiércol producido por los animales en los diferentes corrales de la explotación servirá como fertilizante para las tierras de cultivo agrícola.

##### **4.3.1 Extracción del estiércol**

Unos 30 días después de la entrada de los terneros en la nave, cuando la cama empiece a dificultar la apertura el manejo de las instalaciones, se procederá a retirar el estiércol. Para realizar esta operación con los animales dentro del cebadero, se seguirán los siguientes pasos:

- Para limpiar cada uno de los corrales, los animales de uno de estos corrales se trasladan a los corrales de manejo y se irán moviendo los animales de los corrales sucios a los limpios según se vaya avanzando en la limpieza.
- Con un tractor provisto de pala o una pala industrial, se entrará en el pasillo que hay que limpiar y se irá llevando toda la basura hasta el estercolero. Una vez hecho esto se aprovechará para reponer la paja que servirá de base para la nueva cama en el pasillo limpio.

Por lo tanto, durante la retirada del estiércol, los terneros permanecerán “encerrados” en los corrales de manejo donde se encuentra el cepo y la manga de manejo, sin acceso al agua o a la comida dependiendo la zona que estemos limpiando. Como se podrá comprobar en apartados posteriores, para que esta operación tenga una duración aproximada de 1 hora por cada corral, por lo que en cada fila de corrales serán un total de 10 horas, que harán un total de las operaciones de limpieza de la explotación de 30 horas, que se considera aceptable. Así pues, se realizará con una frecuencia aproximada de 30 días.

### ➤ Almacenamiento del estiércol

En la explotación se dispondrá de un estercolero, en el cual se almacenará el estiércol retirado en las limpiezas periódicas de los corrales y el cual permanecerá en el mismo hasta su posterior uso como abono orgánico.

El estercolero tendrá una capacidad para almacenar los excrementos generados durante 3 meses en la explotación, teniendo en cuenta que la explotación este al 100% de ocupación y la periodicidad de limpieza de las instalaciones se mantenga.

#### **4.3.2 Lavado**

Es una tarea que resulta de vital importancia, es necesario llevar a cabo un minucioso lavado de los corrales ya que, aunque después se realice una desinfección, los gérmenes y patógenos pueden quedar protegidos en restos de materia orgánica. Con una buena limpieza se puede llegar a eliminar entre el 70-90 % de los gérmenes presentes. Por lo tanto, la garantía de la desinfección depende de una correcta limpieza. Este se realizará con agua a presión mediante una máquina de alta presión, cuando los corrales estén vacíos.

Con una correcta limpieza nos puede ayudar a prevenir la infección por patógenos y el aumento de pérdidas económicas. También con esta actividad se contribuye a la erradicación de enfermedades.

#### **4.3.3 Desinfección**

Un adecuado programa de desinfección permite que las instalaciones conserven un bajo nivel de microbios y que los rendimientos no disminuyan. La labor de desinfección se realizará por pulverización con un producto desinfectante que nos permita esterilizar la instalación.

Para la desinfección se utilizará una mochila pulverizadora cargada con una disolución de agua con hipoclorito.

#### **4.3.4 Cambio de cama en los corrales**

Una vez se han limpiado los corrales del estiércol será necesario esparcir cama de paja seca y limpia para que los animales tengan buenas condiciones. Además, durante los 30 días que se tarda en volver a sacar el estiércol es necesario realizar sucesivos encamados en los corrales. Para ambas operaciones se emplea un encamador que es un útil que se adapta a la pala cargadora y que permite picar y esparcir la paja de una forma rápida por toda la instalación.

### ➤ Necesidades de cama en los corrales

Como cama se utilizará paja de trigo que es la menos apreciada por el ganado y la que menor precio tiene en el mercado. Se realizarán aportes semanales de paja nueva para mantener el buen estado de las camas.

El ganado permanecerá en la explotación 6 meses, que es el periodo estimado de cebo, durante este tiempo los corrales se limpiarán 6 veces (cada 30 días) y se realizarán sucesivos encamados cada semana.

Cada corral necesitará cada vez que se limpie 2 kg de paja por metro cuadrado de solera y 1 kg/m<sup>2</sup> en cada encamado. Los corrales tienen una superficie total de 1640 metros cuadrados. Con estos datos obtenemos que las necesidades de paja para la cama son:

- Paja de cama:  $2\text{kg/m}^2 * 1640\text{m}^2 * 6 \text{ cambios} = 19680 \text{ kg de paja}$
- Encamados:  $1\text{kg/m}^2 * 1640 \text{ m}^2 * 18 \text{ encamados} = 29500 \text{ kg de paja}$

Sera necesario disponer de 50000 kg de paja en los seis meses que dura el cebo de los animales.

#### **4.3.5 Desratización**

Las ratas y ratones son muy peligrosos como vectores de microorganismos patógenos. Además, pueden causar daños en las instalaciones. Deben ser eliminados con productos químicos no tóxicos para los animales que tenemos en el cebadero.

La desratización se hará durante todo el periodo con un producto existente en el mercado (especial para explotaciones ganaderas), que consiste en unas bolsitas de 25 gramos que contienen gránulos compuestos por el alimento que sirve de cebo y por el veneno de bromadiolona.

#### **4.3.1 Llenado de silos de pienso.**

En cada cambio de fase de alimentación se procederá al vaciado de los silos, su limpieza y posterior llenado con el nuevo concentrado alimenticio, todo ello, dependiendo en qué fase del ciclo de cebo estemos.

Para realizar correctamente esta operación, minimizando la retirada de pienso del silo, deberemos tener un control exacto del consumo que realiza nuestro ganado y así podremos calcular cuanta cantidad de pienso deberemos incluir.

## **5 Implementación del proceso productivo**

En la explotación actual ya se cuenta con algunas instalaciones como almacenes de grano, vestuarios y comedor para los trabajadores y diversos corrales para el ganado.

Para el proceso productivo propio del cebadero se realizará la construcción de dos naves contiguas en las cuales se distribuirán por lotes los diferentes animales que se encuentran en la explotación.

### **5.1 Naves de cebo**

Serán dos naves contiguas de estructura metálica con cubierta a dos aguas de panel sándwich que hará efecto aislante. La solera será de hormigón y en el medio de ellas se realiza un pasillo por donde se suministra el alimento a los animales.

Dentro de las naves se harán los diferentes apartados para separar los lotes de animales, estas separaciones se realizarán con vallas metálicas ancladas al suelo.



Las dimensiones de las naves serán de 20 metros de ancho por 60 de largo lo que supone una superficie de 1200 m<sup>2</sup>. Los 2400 m<sup>2</sup> quedarán divididos en tres hileras de 10 corrales cada una y dos pasillos de alimentación de 4 metros de ancho.

### 5.1.1 Necesidades de espacio

Para el dimensionamiento de los corrales se tienen en cuenta las necesidades mínimas de espacio por animal a cebar, que se indican a continuación (Ver Tabla 15).

Tabla 15. Necesidades de espacio de los terneros.

Animal (kg PV)	Necesidades (m <sup>2</sup> /animal)
200	3
300	3.4
400	4
500	4.2
600	4.8

Fuentes: British Standard 5502, 1990.

Para realizar los cálculos tomaremos los valores máximos, para dimensionar siempre en exceso, coincidiendo con el momento que mayor tamaño tienen los animales.

Así tendremos las siguientes necesidades en cada una de las fases en las que se divide el cebo de los animales:

- Fase I → 3.4 m<sup>2</sup>/animal
- Fase II → 3.8 m<sup>2</sup>/animal
- Fase III → 4.6 m<sup>2</sup>/animal

### 5.1.2 Corrales de cebo

En la explotación se diseñarán tres tipos de corrales, cuyas dimensiones se ajustarán a las necesidades de los animales en cada momento, así obtenemos los siguientes corrales:

#### ➤ Corrales Fase I

Este lote estará formado por los animales que entran nuevos en la explotación, las edades quedan comprendidas entre los 6 y los 7 meses, al ser los animales de menor tamaño se colocarán en los corrales más pequeños en los que dispondrán de 3.4 m<sup>2</sup> por animal.

Las dimensiones de estos corrales serán de 6 metros de ancho aprovechando la separación entre los pórticos de la nave y 8.5 metros de largo, aumentando 50 cm más para la colocación de las pajas y comederos.

### ➤ Corrales Fase II

El lote 2 está formado por los animales que han permanecido ya en el lote 1 durante dos meses por lo que tendrán una edad entre 8 y 9 meses. En este caso los animales disponen de corrales con una superficie de 4 m<sup>2</sup> por cada animal.

En este caso los corrales serán igual q en el caso anterior de 6 metros de ancho y 10 metros de largo.

Entre la línea de corrales 1 y la 2 se dispone de un pasillo de 4 metros para el acceso para la alimentación y encamados de los corrales.

### ➤ Corrales Fase III

En este lote se encuentran los animales que están en la última fase del cebo, entran con 10 o 11 meses y la venta se programa para los 12 meses y 500 kilos vivo.

En este caso los corrales destinados para los animales son mayores, cuentan con 4,8m<sup>2</sup> para cada animal.

Las dimensiones de los corrales del lote 3 mantendrán el ancho de 6 metros de los vanos entre pórticos de la nave y el ancho será de 12 metros para cubrir las necesidades de superficie por animal.

El otro pasillo de alimentación se dispone entre la línea de corrales 2 y la línea 3 para dar servicio a las mismas.

Además del acceso a los corrales por los pasillos, también se dispondrán de puertas entre ellos que permitan el acceso de uno a otro. Así se facilita el manejo de los animales durante los cambios de corral o los sucesivos encamados que se deben realizar.

## **5.1.3 Almacén de paja y maquinaria**

Este edificio ya está construido, para este fin se utilizará una de las construcciones con las que cuenta previamente la explotación. Se trata de una nave de tipo agrícola, con una superficie construida de 500m<sup>2</sup>. La cubierta es a dos aguas y tiene un 25% de pendiente con buena aislación de la temperatura y humedad para un correcto mantenimiento de las materias primas.

## **5.1.4 Estercolero**

Será de hormigón enterrado en el suelo y se dispondrá de las medidas necesarias para un correcto almacenamiento del estiércol y su salida durante el tiempo que consideremos.

Hay que tener en cuenta que sobredimensionaremos sus medidas con un 10% de su capacidad para evitar desbordamientos.

Según los cálculos realizados en el apartado "1.3.2 Subproductos" de este mismo anejo, nos encontramos con una producción anual de 3201 kg de estiércol lo que equivale a un volumen de 4924,4 m<sup>3</sup> de estiércol. A partir de estos datos y según el Decreto 40/2009, tendremos que diseñar un estercolero que nos permita almacenar durante 4 meses por lo que se necesita una capacidad mínima de 1645 m<sup>3</sup>.

### 5.1.5 Manga de manejo y lazareto

Se construirá en el exterior, contiguo a la nave de cebo y se utilizará para realizar los tratamientos y pesado de los animales. También a través de ella se realiza la carga y descarga de los animales, así como la distribución de los animales en los diferentes lotes.

En este apartado también se deja un corral para emplearlo como lazareto por si hay que apartar algún animal para realizarle algún tratamiento o llevar un control más exhaustivo del mismo. El aporte de alimento de los animales que se encuentren en el lazareto se realizará mediante las mismas tolvas que se utilizan en las naves de producción, pero el abastecimiento de esta deberá encargarse el personal de la explotación realizándose con la pala cargadora.

## 5.2 Necesidades de agua

Las necesidades de agua de los bovinos dependen de una serie de factores como pueden ser la edad del animal, la producción, el clima predominante de la zona o la dieta que se le esté aportando al animal, influyendo factores como el consumo de materia seca.

En la Tabla 16 se indican las necesidades de agua de los bovinos en función del tipo de animal y del periodo de desarrollo en el que se encuentre.

*Tabla 16: Necesidades de agua de los animales.*

<b>Animal</b>	<b>Necesidades (litros/día)</b>
Terneros	5 - 15
Terneras (1-2 años)	15 - 35

*Fuente: Código de Buenas Prácticas Agrarias de Castilla y León*

Para el abastecimiento de agua en la explotación se dispondrá de 1 depósito de agua el cual nos permitirá abastecer las necesidades de agua durante de los animales. Este depósito se llenará una vez al día con agua procedente de las perforaciones presentes en la finca. Este será conducido por tuberías desde la perforación hasta el punto donde se encuentre el depósito. La capacidad necesaria del depósito deberá ser aquella que cubra las necesidades máximas de los animales que se darán en los meses más calurosos.

Las necesidades de agua que se requerirán en el depósito se muestran en la siguiente Tabla 17:

*Tabla 17: Necesidades de la instalación de agua.*

<b>Fase</b>	<b>Necesidades (l/día)</b>	<b>N.º animales</b>	<b>Litros totales/día</b>	<b>Mayoración (x 2)</b>
<b>I</b>	10	150	1500	3000
<b>II</b>	12		1800	3600
<b>III</b>	15		2250	4500
<b>Total</b>			5550	11100

Como las necesidades diarias de agua de los animales son de 5550 litros y aplicando la mayoración preventiva para poder abastecer de agua la explotación durante otro día entero más, en caso de producirse algún problema en el suministro, el depósito deberá tener una capacidad mínima de 11110 litros. A partir de las capacidades comerciales de los depósitos, se escoge uno con una capacidad de 12000 litros.

### **5.3 Necesidades de materias primas**

En la Tabla 18 que se muestra a continuación se hará un resumen de las necesidades de las materias primas que se tienen en el proceso productivo de la explotación anualmente.

*Tabla 18: Necesidades de Materias Primas.*

		<b>Consumo (kg/ciclo)</b>	<b>Total (kg/año)</b>
<b>Pienso</b>	Acabado	15900	<b>87450</b>
	Crecimiento	93750	<b>515625</b>
	Acabado	72000	<b>396000</b>
<b>Paja</b>	Alimentación	58500	<b>371750</b>
	Cama	50000	

### **5.4 Maquinaria y equipos necesarios**

En el siguiente apartado se realiza un análisis de la maquinaria necesaria para el desarrollo y puesta en marcha de la explotación ganadera que se ha proyectado, realizando una estimación de las horas de uso de casa máquina para llevar un control del gasto que puede suponer.

#### **5.4.1 Silos de almacenamiento de pienso**

Para almacenar el pienso se dispone de seis silos metálicos, cilíndricos y aislados de chapa de acero galvanizada fijados a una cimentación de hormigón armado. Se encargarán de almacenar el pienso durante un mes aproximadamente, garantizando la calidad del alimento, evitando mermas y contaminaciones. Estos se colocan en el exterior sobre una base de hormigón anclados al suelo. Se dispondrán 3 silos en cada uno de los frontales de las naves dispuestos para abastecer a la mitad de las líneas de corrales.

La carga de los silos es de forma mecánica con un camión que viene de la fábrica, provisto de una pluma que permite cargar el silo por la parte de arriba.

Desde estos silos mediante un sistema de conductos de aire se distribuirá el alimento a las diferentes tolvas que se encuentran en los corrales y serán las encargadas de suministrar el pienso a los animales en los comederos.

#### 5.4.2 Comederos para el pienso

En cada corral dispondremos de un comedero para el pienso, un bebedero y un comedero para la paja.

Se emplean comederos colectivos para una alimentación *ad libitum*, a los cuales accedan fácilmente todos los animales. Es importante que estén bien colocados, que tengan una capacidad suficiente y una forma conveniente y que se puedan limpiar con facilidad.

El coste de instalación de estos comederos es reducido y su colocación en la instalación es sencilla y rápida, aportando facilidad en el servicio de manejo y cuidado.

Es importante asegurarnos que los comederos poseen una longitud y una capacidad suficiente en relación con el número de animales. Suponemos unas necesidades medias de espacio para un comedero *ad libitum* de 0.35 – 0.50 metros lineales por cabeza, teniendo en cuenta que en cada corral tenemos 15 animales.

- 0.4 m/ cabeza x 15 cabezas/ corral= 6 m de comedero
- Las dimensiones del comedero serán: 6 m x 0.5 m x 0.5 m= 1.5 m<sup>3</sup>

#### 5.4.3 Comederos para la paja

Los comederos para paquetes grandes de paja se van a colocar en el lado opuesto del comedero para el pienso. En concreto en el lado del pasillo de alimentación de forma que se pueda acceder fácilmente para renovar los paquetes de paja.

Las dimensiones de este se calcularán para que nos permita introducir cualquier tipo de paquete de gran tamaño. Actualmente los paquetes más utilizados son de 1.2 x 2.4 x 0.60 aunque se pueden encontrar más grandes y pequeños. Por lo cual la dimensión de la pajera será de 1.5 metros de ancho y 2.5 metros de largo, la altura deberá permitir un buen acceso de los animales por lo que será de 0.4 metros de alto.

Se colocará una pajera en cada uno de los corrales para que los animales tengan continuamente paja a su disposición.

#### 5.4.4 Depósito de agua

Según los cálculos realizados a partir de las necesidades de agua de los animales, se necesita instalar en la explotación un depósito de agua con una capacidad de 13500 litros.

Para esta capacidad, la mejor opción es un depósito tipo cisterna el cual tendrá unas dimensiones de 2 m de diámetro por 4.5 metros de largo.

El depósito que se instalará en una estructura metálica elevada correctamente dimensionada para soportar el peso de este y con los sistemas de control necesarios para facilitar el llenado y control de nivel de este al promotor facilitando así las tareas de manejo de la explotación.

#### 5.4.5 Bebederos

Las necesidades de bebederos por lote son de 50 cm, por lo que la longitud total de los bebederos debe ser de 15 metros y deben estar a una altura a la que los terneros accedan con facilidad.

Los bebederos consistirán en un abrevadero con una boya que regula el nivel del agua. El agua procederá del depósito anteriormente descrito y llegará con la presión suficiente para mantener el nivel.

Estos bebederos con sistema de nivel constante son más eficaces que los de paleta, permitiendo una mayor ingesta al animal en menor tiempo.

Se colocarán en los diferentes corrales instalando en cada uno los necesarios para el correcto abastecimiento de los animales. Las zonas adyacentes a los bebederos deben mantenerse sin humedad excesiva ni encharcamientos para no perjudicar la sanidad de los animales.

#### **5.4.6 Báscula**

La báscula está fabricada con aluminio y cuenta con una superficie antideslizante. La plataforma de pesaje se colocará antes del cepo inmovilizador. Tiene unas dimensiones de 2,2 x 0,65 m.

Se trata de una báscula especial para el pesaje de ganado vivo y en forma individual. El equipo de pesada tiene una precisión de 500 g, y una capacidad máxima de 1.500 kg. La plataforma es móvil y puede retirarse de la zona de la manga en el momento que sea necesario.

#### **5.4.7 Necesidades de maquinaria**

La maquinaria que se va a emplear en la explotación ya está disponible en el parque de maquinaria con el que disponía el promotor. Las necesidades serán:

##### ➤ Tractor

Se empleará un tractor de 100cv para las tareas de distribución del alimento y para trasladar el estiércol hasta el estercolero mediante la ayuda de un remolque basculante.

El consumo de gasóleo agrícola de media es de 6,5 l/horas en las tareas que se suelen realizar en la explotación.

Las horas de uso del tractor a lo largo del año serán de 300h/año para las tareas antes indicadas.

Consumo de gasoil:  $6,5 \text{ l/horas} \times 300\text{h/año} = 1950 \text{ litros al año}$

##### ➤ Pala cargadora

La pala cargadora se utiliza para el aporte de los paquetes de paja a los animales, para retirar el estiércol de los corrales y para realizar los sucesivos encamados necesarios para el bienestar de los animales, para esto último será necesario un encamador que es un útil que se acopla a la pala permite el picado y esparcido de la paja de una forma rápida y sencilla.

Las horas de empleo serán de 120 h para las labores de encamado y 250h para las de retirada del estiércol.

Consumo de gasoil:  $6 \text{ l/horas} \times 370\text{h/año} = 2220 \text{ litros al año}$

Esta máquina al ser más pequeña y ágil que el tractor facilitara estas labores en gran medida.

#### ➤ Mochila pulverizadora

Se utiliza para la desinfección de los corrales después de su limpieza para que cuando entren de nuevo los animales no exista ningún riesgo de contagio por algún agente nocivo.

Se utilizará una mezcla de agua y desinfectante que se introducen en la mochila y se reparte por toda la superficie de los corrales. Programación de las tareas y tiempo invertido

### **5.5 Necesidades de mano de obra**

A continuación, se hará una enumeración de los trabajos que se deben realizar a lo largo del proceso productivo de la explotación de cebo de terneros. Estos quedarán clasificados en función de la frecuencia con la que se realizan en trabajos diarios, semanales, mensuales y ocasionales.

#### **5.5.1 Trabajos diarios**

- Control general de los animales: se realiza un repaso rápido de todos los animales de la explotación, para detectar posibles problemas sanitarios o de alimentación que pudiesen sufrir. La duración será de media hora por cada línea de corrales, lo que supone una hora y media al día.
- Revisión de las instalaciones, tanto la iluminación como el sistema de alimentación de los animales y el abastecimiento de agua, se lleva a cabo al mismo tiempo que se realiza la revisión de los animales destinando un total de 30 minutos al día.
- Trabajos administrativos: es una de las tareas más importantes de una explotación en la actualidad debido al gran número de controles y certificados que hay que presentar. Es difícil determinar el tiempo dedicado a tareas administrativas ya que dependiendo de la época la carga de trabajo es diferente, se puede estimar una media de 2 horas al día.

En la Tabla 19 se realizará el cómputo total de las horas destinadas anualmente a las tareas diarias dentro de la explotación.

*Tabla 19. Tiempo total trabajos diarios.*

	<b>Duración (h)</b>	<b>Horas/año</b>
<b>Control de los animales</b>	1.5	547.5
<b>Revisión de las instalaciones</b>	0.5	185.5
<b>Administracion</b>	2	730
<b>Total</b>		1463

### 5.5.2 Trabajos semanales

En la explotación ganadera se llevarán a cabo una serie de tareas semanalmente:

- Limpieza y desinfección de los bebederos para evitar que pueda convertirse en un vector de infecciones y parásitos para los animales. Se destina 10 minutos por cada corral por los que serán necesario 5 horas semanales para realizar dicha tarea.
- Encamados de los corrales, aunque la limpieza y encamado de los corrales se realiza al final de los dos meses de cada etapa, será necesario realizar un pequeño aporte de paja semanalmente para mantener en buenas condiciones los corrales. Este proceso está mecanizado requiriendo un tiempo de media hora por cada línea de corrales, por lo que se emplea 1.5 horas al cabo de la semana.
- Renovación del paquete de paja de las pajeras, necesitando unos 10 minutos por cada corral ya que hay que revisar bien que no quede ninguna cuerda para evitar posibles enredos de los animales. Se requiere un tiempo total por semana de 5 horas.
- Llenado de los silos de pienso, se realizará mediante un camión pluma que llenará el silo por la parte superior. Este proceso tarda aproximadamente 10 minutos por silo por lo que se requiere 1 hora. Aproximadamente los silos están dimensionados para almacenar el pienso de 15 días, por lo que esta labor se realizará una vez cada dos semanas

En la Tabla 20 se muestra el tiempo requerido para llevar a cabo las tareas semanales de la explotación.

*Tabla 20. Tiempo total trabajos semanales.*

	<b>Duración (h)</b>	<b>Horas/año</b>
<b>Limpieza y desinfección de bebederos</b>	5	260
<b>Encamados</b>	1.5	78
<b>Renovación de las pajeras</b>	5	260
<b>Llenado de silos</b>	1	24
<b>Total</b>		622

### 5.5.3 Trabajos mensuales

Habrà una serie de trabajos que tengan una frecuencia menor, realizándose de manera mensual:

- Carga y descarga de los animales al inicio y al final del ciclo productivo, debiendo realizar los pertinentes controles sanitarios y pesajes. Esta tarea se realiza 1 vez cada dos meses por cada fase de cebo, con una duración media de 4 horas, por lo que se requieren 12 horas para completar los 3 lotes.
- Retirada de estiércol y desinfección de los corrales una vez que los animales han salido de la explotación, se deja un periodo de tiempo de 5 días para llevar a cabo la limpieza y desinfección de los corrales. La duración de esta tarea será de 1 hora por cada corral por lo que serán necesarias 30 horas de trabajo.



- Pesajes: aparte de los pesajes que se realizan a los animales a la entrada y a la salida de la explotación, como medida de control de la evolución del proceso se llevara a cabo un pesaje intermedio una vez al mes, empleando para ello 2 minutos por animal. Siendo necesarias 15 horas para realizar el pesaje de todos los animales de la explotación.

En la Tabla 21 se muestra el resumen general del tiempo empleado:

*Tabla 21. Tiempo total trabajos mensuales.*

	Duración (h)	Horas/año
<b>Carga y descarga de animales</b>	12	72
<b>Retirada de estiércol y desinfección</b>	30	180
<b>Pesajes</b>	15	180
<b>Total</b>		432

#### 5.5.4 Trabajos ocasionales

En ocasiones se requiere realizar algún trabajo especial para la explotación como puede ser:

- Retirada de cadáveres en caso de muerte de alguno de los animales, se realizará de forma inmediata su retirada del corral y se avisará a la empresa encargada para que puedan recoger el cuerpo y determinen la causa de la muerte.
- Almacenaje de la paja en el almacén destinado para tal fin, suele ser una vez al año, en el periodo de la recolección.
- Mantenimiento de la nave reparando las posibles deficiencias que puedan seguir durante la actividad productiva. En función del tipo de defecto, se reparará inmediatamente si este es grave o se esperará a la salida de los animales para llevar a cabo su reparación.

*Tabla 22. Tiempo total trabajos ocasionales.*

	Duración (h)	N.º veces al año	Horas/año
<b>Retirada de cadáveres</b>	2	6	12
<b>Almacenaje de paja</b>	15	1	15
<b>Mantenimiento</b>	1	10	10
<b>Total</b>			37

#### 5.5.5 Tiempo invertido en el proceso

En la Tabla 23 se muestra un resumen de los diferentes trabajos que se realizan en la explotación, indicando para cada uno de ellos el tiempo requerido a lo largo de un año.

*Tabla 23. Tiempo total necesario*

<b>Trabajos</b>	<b>Horas/año</b>
<b>Diarios</b>	1463
<b>Semanales</b>	622
<b>Mensuales</b>	432
<b>Ocasionales</b>	37
<b>Total</b>	2554

De la suma total de estos trabajos se obtiene un tiempo de trabajo total de 2554 horas, que se requieren para llevar a cabo el proceso productivo de la explotación en estudio.

Para el desarrollo de estas actividades, como ya se ha dicho anteriormente, se contrata una persona específicamente para llevar a cabo las tareas propias del cebadero, este recibirá ayuda en momentos puntuales por parte de los obreros con los que ya dispone el promotor. Así se ajustan las horas de trabajo necesarias en las explotaciones con las horas de trabajo de una jornada anual 1720 horas.

# ANEJO VI: INGENIERIA DE LAS OBRAS

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Condicionantes del diseño .....</b>	<b>1</b>
1.1	Criterios del diseño.....	1
1.2	Emplazamiento y orientación.....	1
1.3	Necesidades de superficie.....	1
1.3.1	Necesidades de los terneros.....	1
1.3.2	Necesidades de estercolero.....	2
1.3.3	Necesidades de lazareto.....	2
<b>2</b>	<b>Diseño .....</b>	<b>3</b>
2.1	Diseño general de la explotación.....	3
2.2	Diseño naves de producción .....	3
2.3	Diseño del Lazareto.....	6
2.4	Diseño manga de manejo y embarcadero .....	8
<b>3</b>	<b>Memoria de cálculo .....</b>	<b>9</b>
3.1	Características de los materiales.....	9
3.2	Ensayos a realizar.....	10
<b>4</b>	<b>Listado de pórticos Naves de producción.....</b>	<b>10</b>
4.1	Datos de la obra.....	10
4.2	Correas en cubierta.....	12
4.3	Cargas en barras.....	17
4.4	Estructura.....	41
4.4.1	Geometría.....	41
4.4.2	Cargas .....	51
4.4.3	Resultados.....	64
4.4.4	Uniones.....	94
4.5	Cimentación .....	125
4.5.1	Elementos de cimentación aislados .....	125
4.5.2	Vigas.....	136
<b>5</b>	<b>Listado de pórticos Lazareto.....</b>	<b>139</b>
5.1	Datos de la obra.....	139
5.2	Cargas en barras.....	141
5.3	Estructura.....	149
5.3.1	Geometría.....	149
5.3.2	Cargas .....	151
5.3.3	Resultados.....	156

5.3.4 Uniones.....	161
5.4 Cimentación .....	199
5.4.1 Elementos de cimentación aislados .....	199
5.4.2 Vigas.....	204

# **1 Condicionantes del diseño**

## **1.1 Criterios del diseño**

En este proyecto se ha optado por el diseño de unas instalaciones que sean lo más funcionales posibles, buscando la reducción al máximo del coste de construcción de las mismas sin perjudicar el bienestar animal, permitiendo un manejo de los animales sencillo y práctico.

Con estas construcciones también se busca que sean lo más prácticas posibles, pudiendo ser empleadas para otros usos en caso de cesar la actividad ganadera o poder ser ampliadas para un mayor volumen de actividad.

## **1.2 Emplazamiento y orientación**

La orientación del eje longitudinal de la nave de producción seguirá la dirección noroeste-sureste quedando la fachada parcialmente cerrada protegiéndola de los vientos dominantes de la zona. Así se consigue que, durante los meses fríos del invierno, la insolación de la fachada Suroeste sea máxima, mientras que durante el verano dicha fachada se encuentre protegida de los rayos solares.

Las naves se sitúan en la parte noroeste de la parcela según se observa en el doc 2. Esta ubicación se realiza sobre terrenos secos, con buen drenaje y con pendiente suave. Dispone de facilidad de acceso por el camino Noreste de la parcela y posee facilidad de aprovisionamiento de electricidad.

## **1.3 Necesidades de superficie**

### **1.3.1 Necesidades de los terneros**

Siguiendo las normas mínimas para la protección de los terneros se establecen unas necesidades mínimas de superficie para el alojamiento. En la siguiente tabla (Tabla 1) se muestran las superficies mínimas por animal en función de los pesos.

*Tabla 1. Necesidades de espacio de los terneros.*

<b>Edad</b>	<b>PV (kg)</b>	<b>m<sup>2</sup>/animal</b>	<b>Línea Corral</b>	<b>Animales / corral</b>	<b>Sup total</b>
<b>6 meses</b>	200	3.4	1		510
<b>8 meses</b>	300	4	2	150	600
<b>10 meses</b>	400	4.8	3		720
					<b>1830</b>

La superficie total necesaria para el alojamiento correcto de los animales es de 1830 m<sup>2</sup>. A mayores habrá que contar con el espacio destinado a los pasillos centrales de alimentación y las líneas de tolvas que suministran en el pienso.

- Pasillo de alimentación nave 1: 4m ancho x 60m largo → 240m<sup>2</sup>
- Pasillo de alimentación nave 2: 4 m ancho x 60m largo → 240 m<sup>2</sup>

Además, habrá que tener en cuenta que con las tovas de pienso y las pajeras se pierde espacio libre para los terneros por lo que habrá que sobredimensionar los corrales para que se mantengan las necesidades de espacio. Para ello se reserva en cada línea de corrales 0.5 metros de ancho a lo largo de toda la nave, suponiendo este una superficie total de 90m<sup>2</sup>.

La superficie total necesaria para el cebadero es de 2400 m<sup>2</sup> que se conseguirán con dos naves adosadas de 1200 m<sup>2</sup> cada una. Las dimensiones de estas naves serán:

20 m ancho x 60 m largo

### 1.3.2 Necesidades de estercolero

A partir de los datos obtenidos en el anejo V “Ingeniería del Proceso Productivo” de este proyecto y teniendo en cuenta las necesidades de la explotación y del promotor las dimensiones mínimas del estercolero, para el almacenamiento de las deyecciones durante 3 meses, una vez aplicado el sobredimensionamiento del 10% es de 1355 m<sup>3</sup>.

Una vez que conocemos el volumen mínimo de almacenamiento de la construcción obtenemos las dimensiones que tendrá el mismo:

22 m de ancho x 25 m de largo x 2,5 m de alto

### 1.3.3 Necesidades de lazareto

Se diseña un lazareto para la estancia de los animales lesionados o enfermos, compuesto por tres corrales dimensionados conforme a las necesidades de espacio de cada lote.

Los lazaretos se ubican anexos a las naves de cebo y constarán de tres corrales completamente separados entre sí y del resto de corrales de la explotación impidiendo que se produzca cualquier contacto entre los animales sanos y los enfermos, evitando así posibles vectores de propagación.

Los lazaretos cubrirán las necesidades de cada uno de los lotes, por lo que se dimensionarán atendiendo a las necesidades de espacio de cada uno de los lotes (Tabla 2). La capacidad total de los tres lazaretos será de 15 animales.

Tabla 2. Necesidades de espacio en el lazareto.

Lote	Animales	m <sup>2</sup> /animal	Sup total
1	5	3.4	17
2	5	4	20
3	5	4.8	24
<b>Total</b>			<b>62</b>



## **2 Diseño**

### **2.1 Diseño general de la explotación**

La explotación se encuentra ubicada en la parcela nº 5013 del polígono x del término municipal de Villalba de los Alcores en la provincia de Valladolid. La parcela cuenta con una superficie catastral de 7.5 ha.

La superficie que se verá ocupada por la ejecución de las construcciones descritas será la siguiente:

- Nave 1 → 1200 m<sup>2</sup>
- Nave 2 → 1200 m<sup>2</sup>
- Estercolero → 550 m<sup>2</sup>
- Lazareto → 62 m<sup>2</sup>
- Mangas de manejo y embarcadero → 50 m<sup>2</sup>

El total de la superficie ocupada será de 3062 m<sup>2</sup>. Esta superficie estará protegida por un vallado perimetral para evitar el acceso de animales, personas u otros posibles vectores de enfermedades.

En el documento II Planos se indica detalladamente la situación exacta de las naves y el resto de las instalaciones dentro de la parcela escogida. Para el suministro del alimento y agua como ya se ha indicado en el Anejo V “Ingeniería del Proceso Productivo” se opta por un sistema semi automático. En el caso del concentrado se emplean silos metálicos que irán anclados al suelo previa colocación de una solera de hormigón. Se colocarán a los laterales de las naves e irán conectados directamente con los comederos.

En el caso del suministro de agua se realizará mediante un depósito de 13500 litros de capacidad conectado con los bebederos de los corrales y cuyo sistema de gravedad y boyas irán dosificando el agua a medida que sea necesario. El depósito quedará colocado sobre una estructura metálica que le mantenga elevado y al igual que los silos esta se anclará a la solera de hormigón previamente colocada.

El suministro eléctrico procede de la acometida procedente del transformador ubicado en la finca a pocos metros de la construcción.

### **2.2 Diseño naves de producción**

La construcción de las naves es la actividad más importante en la puesta en marcha del proyecto, ya que es la mayor complejidad de las que comprenden el presente proyecto y estarán constituidas por dos naves adosadas por el lado longitudinal formadas por una única estructura de planta rectangular.

La estructura de las naves estará formada por pórticos de acero laminado, de sección constante y biempotrados, estos porticos irán a dos aguas, con una altura al alero de 5 metros y 7 metros a la cumbre obteniendo una pendiente de la cubierta del 20% quedando una distancia ente pórtidos de 6 metros.

Las naves estarán formadas por 9 pórticos tipo y dos pórticos hastiales a los extremos cada una, lo que nos aporta una longitud total de las naves de 60 metros, que

unido a los 20 metros de luz de ambas naves nos da una superficie útil por nave de 1200 m<sup>2</sup>.

El cerramiento de las naves será parcial, los laterales de las naves estarán cerrados hasta los 3 metros de altura dejando 2 metros abiertos, además, los frontales de las naves quedarán completamente abiertos mejorando así la ventilación de la instalación.

Las naves en el interior quedarán distribuidas de diferente manera para dotar a las instalaciones de las necesidades requeridas. A continuación, se indica brevemente la disposición de cada una de las naves quedando mejor detallado en el Documento 2 "Planos".

### ➤ Nave 1

En la nave 1 se dispondrán los corrales para los animales del grupo 1 y 2 distribuyéndose 10 en cada lado de la misma quedando separados por el pasillo de alimentación.

La línea de corrales 1 será la que requiere las dimensiones menores, diseñándose unos corrales de 6 metros de ancho aprovechando la separación de los pórticos y 9 metros de largo, quedando incluido el medio metro necesario para las tolvas de pienso.

Los corrales de la línea 2 abarcan superficie de ambas naves. La mayoría queda en la nave 1. Las dimensiones de los corrales serán de 10.5 metros de largo y al igual que antes se mantiene el ancho de los pórticos de 6 metros. En estos corrales 7 metros estarán en la nave 1 quedando el resto en la nave 2.

### ➤ Nave 2

La nave 2 quedará dividida igualmente en 10 corrales para albergar a los animales del grupo 3. Al igual que en la otra nave habrá un pasillo central de alimentación y sobre este se distribuyen los 10 corrales de 6 metros de ancho y 12.5 metros de largo, se aumenta 0.5 metros de largo para colocar en ese espacio las tolvas de pienso y que la superficie libre para los animales se mantenga estable.

Por lo tanto, en la explotación proyectada, se realizarán las obras estrictamente necesarias para dotar a la misma de unas infraestructuras que permitan realizar las tareas programadas en el proceso productivo de la explotación.

Con esta construcción que se está proyectando, se da solución a las necesidades ganaderas que se presentan al llevar a cabo la puesta en marcha de la explotación ganadera de cebo que se trata en el proyecto.

### ➤ Estructura

La estructura se realiza por medio de una construcción a base de pórticos de acero S-275 JO. La construcción se basa en dos naves de 1200 m<sup>2</sup> formadas por 11 pórticos cada una.

En la Tabla 3 se muestran los diferentes perfiles que se han empleado en la estructura de las naves.

*Tabla 3. Perfiles de la estructura*

Estructura	Perfil	Longitud
Pilares	HEB-300	5
	HEB-160	6.4
Vigas	IPE-270	10,2
Marco	IPE-160	6
Correas	ZF-225x3.0	12
Tirante	R-25	7,9

Los pilares quedarán anclados a las zapatas mediante placas base de anclaje cuyas dimensiones son de 500x500 mm y 300x300 mm.

### ➤ Cubierta

Las correas sobre las que ira la cubierta serán de tipo ZF-225x3.0 de acero S235. Se dispondrán 40 correas, 10 en cada faldón de la cubierta, con una separación entre ellas de 1,02 m y para facilitar y abaratar el transporte cada pieza abarca dos vanos.

La cubierta será a dos aguas, con una inclinación de 20 %. El material empleado para el recubrimiento de estas será panel sándwich con un espesor total de 30 mm (dos chapas de acero galvanizado y aislante ignífugo) que supondrá una sobrecarga a la estructura de 0.10KN/m<sup>2</sup>. La cubierta estará atornillada a las correas por medio de tornillos de alta resistencia.

Finalmente, los canalones y las bajantes serán de PVC, añadiendo a los dos últimos metros de las bajantes una protección de acero para evitar roturas por impactos.

### ➤ Cerramientos

En la construcción citada, se llevará a cabo un cerramiento parcial, ya que en los laterales de las naves se colocará un muro de 3 metros dejando el resto abierto y en los frontales quedaran abiertos completamente para una mejor ventilación.

El muro se realiza mediante paneles prefabricados de hormigón que se colocan en la obra de manera fácil mediante una pluma.

### ➤ Cimentación

La cimentación se realiza por medio de zapatas aisladas, arriostradas con una viga riostra perimetral de 0,40 m x 0,40 m con un armado de 4 barras de diámetro 12 mm y estribos de 8 mm de diámetro cada 30 mm. Las armaduras están formadas por acero corrugado.

En la siguiente tabla (ver Tabla 4) se muestran los diferentes tipos de zapatas empleados en la construcción indicando las dimensiones de cada tipo y el volumen de hormigón necesario en cada una de ellas.

*Tabla 4. Zapatas de la estructura*

Zapata	Dimensiones (cm)			Volumen (m <sup>3</sup> )
	X	Y	Canto	
Tipo 1 N1, N3, N6, N81, N83 y N86	290	290	75	6.3
Tipo 2 N9, N11, N14, N17, N22, N25, N30, N33, N38, N41, N46, N49, N54, N57, N62, N65, N70, N73, N75 y N78	280	385	150	16.1
Tipo 3 N19, N27, N35, N43, N51, N59 y N67	230	330	130	9.86
Tipo 4 N89, N91, N93, N103, N105, N107, N109 y N111	270	200	80	4.32

Se utilizará hormigón armado de HA-25/P/20/IIa, con armadura de acero B-500S. Tanto las vigas de atado como todas las zapatas estarán asentadas sobre una capa de 5 cm de hormigón de limpieza HL-150/B/20.

Finalmente, la solera estará formada por 5 cm de hormigón de limpieza (HL150/B/20) y por 10 cm de hormigón armado (HA-25/P/20/IIa y acero B-500S).

### **2.3 Diseño del Lazareto**

Para albergar a los animales del lazareto se dimensiona un cobertizo que cubre las necesidades de espacio que se establecen en el punto 1.3.3 de este anejo.

El lazareto consistirá en una construcción de estructura metálica con unas dimensiones de 12.4 metros de largo y 5 metros de ancho. La cubierta será a un agua utilizando panel sándwich y estará parcialmente cerrada en tres de sus lados dejando el frontal de la construcción abierto.

En el interior el espacio quedará dividido en tres zonas, quedando separadas por muros de hormigón prefabricado para evitar el contacto de los animales.

Con esta construcción, se pretende dar solución a las necesidades en cuanto a los corrales de aislamiento para animales enfermos que se presentan al llevar a cabo la puesta en marcha de la explotación ganadera.

#### ➤ **Estructura**

La estructura se realiza por medio de una construcción a base de pórticos de acero S-275 JO. La construcción se basa en un cobertizo de 67.5 m<sup>2</sup> formado por 4 pórticos separados entre sí. El espacio entre correas de 1.02 m.

En la siguiente Tabla 5 se muestran los diferentes perfiles que se utilizará en la estructura del lazareto.

*Tabla 5. Perfiles de la estructura*

Estructura	Perfil	Longitud
Pilares	HEB-120	3.5
		4.5
Vigas	IPE-160	5.1

Estructura	Perfil	Longitud
Marco	IPE-120	4.5
Correas	ZF-140x3.0	13.5

Los pilares quedarán anclados a las zapatas mediante placas base de anclaje.

### ➤ Cubierta

Las correas sobre las que ira la cubierta serán de tipo ZF-140x3.0 de acero S235. Se dispondrán 5 correas, con una separación entre ellas de 1,02 m y para facilitar y abaratar el transporte cada pieza abarca tres vanos.

La cubierta será a un agua, con una inclinación de 20 %. El material empleado para el recubrimiento de estas será panel sándwich con un espesor total de 30 mm (dos chapas de acero galvanizado y aislante ignífugo) que supondrá una sobregarga a la estructura de 0.10 KN/m<sup>2</sup>. La cubierta estará atornillada a las correas por medio de tornillos de alta resistencia.

### ➤ Cerramientos

En la construcción citada, se llevará a cabo un cerramiento parcial, los laterales y el fondo de la nave quedaran cerrados, este último parcialmente, dejando una abertura de 0.5 m en los 13.5 metros de longitud de la nave. El frontal quedará abierto completamente para mejorar la ventilación de la instalación.

El muro se realiza mediante paneles prefabricados de hormigón que se colocan en la obra de manera fácil mediante una pluma.

### ➤ Cimentación

La cimentación se realiza por medio de zapatas aisladas, arriostradas con una viga riostra perimetral de 0,40 m x 0,40 m con un armado de 4 barras de diámetro 12 mm y estribos de 8 mm de diámetro cada 30 mm. Las armaduras están formadas por acero corrugado.

En la Tabla 6 se muestran los diferentes tipos de zapatas empleados en la construcción indicando las dimensiones de cada tipo y el volumen de hormigón necesario en cada una de ellas.

*Tabla 6. Zapatas de la estructura*

Zapata	Dimensiones (cm)			Volumen (m <sup>3</sup> )
	X	Y	Canto	
Tipo 1 N1, N5, N9 y N13	170	180	60	1.83
Tipo 2 N3, N7, N11 y N15	190	210	70	2.8

Se utilizará hormigón armado de HA-25/P/20/Ila, con armadura de acero B-500S. Tanto las vigas de atado como todas las zapatas estarán asentadas sobre una capa de 5 cm de hormigón de limpieza HL-150/B/20.

Finalmente, la solera estará formada por 5 cm de hormigón de limpieza (HL150/B/20) y por 10 cm de hormigón armado (HA-25/P/20/Ila y acero B-500S).

## **2.4 Diseño manga de manejo y embarcadero**

Estas instalaciones se colocan en el exterior de las naves, ya que su uso sera esporádico.

La manga de manejo se compone de un pasillo que conduce al cepo, su función es permitir la entrada de las vacas al cepo de una en una y así facilitar el manejo del ganado.

Las dimensiones de este pasillo son las siguientes: 10 metros de largo y 1 metros de ancho. El suelo estará hormigonado, con una tongada de 10cm de espesor, se le realizarán una serie de canaletas o rayados en la superficie para evitar que los animales se resbalen y para la evacuación del agua, ya que la acumulación de agua en el mismo puede suponer un posible foco de infecciones.

Para evitar que los animales retrocedan mientras estén parados en el corredor, se puede meter desde fuera una barra detrás de la cola de cada animal, apoyándola en los travesaños del pasillo.

Justo antes de la entrada al cepo se colocará una báscula, con el fin de saber el peso de los animales antes de su salida de la explotación o para hacer estudios de las ganancias de peso de los animales en la explotación.

El cepo nos permite inmovilizar al animal a la hora de realizarle alguna operación que requiera un cierto grado de precisión. Debe tener aberturas adecuadas para permitir al ganadero llegar a cualquier parte del animal.

Al final del cepo, se incluye un sistema de sujeción que es el que inmoviliza a los animales sujetándoles por detrás de la cornamenta.

Tendrá unas dimensiones de 2 m de largo, una anchura de 0.75m y una altura de 1,80 m. El cepo se comprará a una empresa especializada en material ganadero y esta se encargará de la instalación del mismo.

El suelo como en el caso anterior estará hormigonado como en el caso anterior con 10cm, realizando también el rallado de la superficie para evitar deslizamientos de los animales.

Para la carga y descarga de los animales en las entradas o salidas de la explotación es necesario disponer de un embarcadero que consiste simplemente en una rampa que facilita la carga y descarga de los animales desde el camión que realiza el traslado de los mismos. Esta construida con una estructura de tubos de hierro y la superficie por la que ascienden o descienden los animales esta formada a base de listones de madera creosotada de 10 cm. de diámetro, los mismos que los utilizados en el vallado. Su longitud será de 3,7 m. y altura de 1,5 m.

### **3 Memoria de cálculo**

#### **3.1 Características de los materiales**

##### **➤ Hormigón armado**

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo con los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma **EHE-08**.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo con un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

##### **➤ Acero laminado y conformado**

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo con la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo con los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo con lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo con las indicaciones de la norma.

### 3.2 Ensayos a realizar

➤ Hormigón Armado.

De acuerdo con los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

➤ Aceros estructurales.

Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo con lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

## 4 Listado de pórticos Naves de producción

### 4.1 Datos de la obra

Separación entre pórticos: 6.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.10 kN/m<sup>2</sup>

- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kN/m<sup>2</sup>

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 0.10 kN/m<sup>2</sup>

➤ Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

➤ Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: A

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

Periodo de servicio (años): 25



Profundidad nave industrial: 60.00

Con huecos:

- Área izquierda: 120.00
- Altura izquierda: 4.00
- Área derecha: 120.00
- Altura derecha: 4.00
- Área frontal: 200.00
- Altura frontal: 2.50
- Área trasera: 200.00
- Altura trasera: 2.50
- 1 - V H1: Cubiertas aisladas
- 2 - V H2: Cubiertas aisladas
- 3 - V H3: Cubiertas aisladas
- 4 - V H4: Cubiertas aisladas
- 5 - V H5: Cubiertas aisladas
- 6 - V H6: Cubiertas aisladas
- 7 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 8 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 9 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 10 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 11 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 12 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

➤ Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 3

Altitud topográfica: 690.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

➤ Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S235	235	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 10.00 m Luz derecha: 10.00 m Alero izquierdo: 5.00 m Alero derecho: 5.00 m Altura cumbrera: 7.00 m	Pórtico rígido
2	Dos aguas	Luz izquierda: 10.00 m Luz derecha: 10.00 m Alero izquierdo: 5.00 m Alero derecho: 5.00 m Altura cumbrera: 7.00 m	Pórtico rígido

## 4.2 Correas en cubierta

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-225x3.0 Separación: 1.02 m Tipo de Acero: S235	Límite flecha: $L / 250$ Número de vanos: Dos vanos Tipo de fijación: Fijación rígida

### ➤ Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 78.55 %

➤ Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-225x3.0 Material: S235											
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas								
Inicial	Final		Area (cm <sup>2</sup> )	$y^{(1)}$ (cm <sup>4</sup> )	$z^{(1)}$ (cm <sup>4</sup> )	$y_z^{(4)}$ (cm <sup>4</sup> )	$t^{(2)}$ (cm <sup>4</sup> )	$g^{(3)}$ (mm)	$g^{(3)}$ (mm)	$\alpha^{(5)}$ (grados)	
19.500, 54.000, 5.100	19.500, 60.000, 5.100	.000	2.06	07.14	37.86	258.14	.36	.17	.42	6.9	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
		Pandeo			Pandeo lateral						
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.					
$\beta$		0.00	1.00	0.00		0.00					
$L_k$		0.000	6.000	0.000		0.000					
$C_1$		-			1.000						
Notación: $\beta$ : Coeficiente de pandeo $L_k$ : Longitud de pandeo (m) $C_1$ : Factor de modificación para el momento crítico											

**Relación anchura / espesor** (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$h / t$  : 71.0 ✓

$b_1 / t$  : 22.7 ✓

$c_1 / t$  : 6.3 ✓

$b_2 / t$  : 19.3 ✓

$c_2 / t$  : 5.3 ✓

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.279}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.276}$$

Donde:

<b>h:</b> Altura del alma.	<b>h</b>	:	<u>213.00</u>	mm
<b>b<sub>1</sub>:</b> Ancho del ala superior.	<b>b<sub>1</sub></b>	:	<u>68.00</u>	mm
<b>c<sub>1</sub>:</b> Altura del rigidizador del ala superior.	<b>c<sub>1</sub></b>	:	<u>19.00</u>	mm
<b>b<sub>2</sub>:</b> Ancho del ala inferior.	<b>b<sub>2</sub></b>	:	<u>58.00</u>	mm
<b>c<sub>2</sub>:</b> Altura del rigidizador del ala inferior.	<b>c<sub>2</sub></b>	:	<u>16.00</u>	mm
<b>t:</b> Espesor.	<b>t</b>	:	<u>3.00</u>	mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

**Limitación de esbeltez** (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

**Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

**Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

**Resistencia a flexión. Eje Y** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.786} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

<b>M<sub>y,Ed</sub></b> : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	<b>M<sub>y,Ed</sub><sup>+</sup></b>	:	<u>0.00</u>	kN·m
--	-------------------------------------	---	-------------	------

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 19.500, 54.000, 5.100, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G_1 + 1.35 \cdot G_2 + 0.75 \cdot N(R)_1 + 1.50 \cdot V_{H1}$ .

$M_{y,Ed}$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.  $M_{y,Ed}^-$  : 13.76 kN·m

La resistencia de cálculo a flexión  $M_{c,Rd}$  viene dada por:

$M_{c,Rd}^+$  : 17.50 kN·m

$M_{c,Rd}^-$  : 17.51 kN·m

Donde:

$W_{eff}^+$ : Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$W_{eff}^+$  : 78.21 cm<sup>3</sup>

$W_{el}$ : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$W_{el}$  : 78.25 cm<sup>3</sup>

$f_{yb}$ : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_{yb}$  : 235.00 MPa

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0}$  : 1.05

**Resistencia a pandeo lateral del ala superior:** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a pandeo lateral del ala inferior:** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

**Resistencia a flexión. Eje Z** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Se debe satisfacer:

$\eta$  : 0.151 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 19.500, 54.000, 5.100, para la combinación de acciones 1.35\*G1 + 1.35\*G2 + 0.75\*N(R) 1 + 1.50\*V H1.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed}$  : 12.61 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{b,Rd}$  viene dado por:

$V_{b,Rd}$  : 83.53 kN

Donde:

<b>h<sub>w</sub></b> : Altura del alma.	<b>h<sub>w</sub></b>	:	<u>219.36</u>	mm
<b>t</b> : Espesor.	<b>t</b>	:	<u>3.00</u>	mm
<b>φ</b> : Ángulo que forma el alma con la horizontal.	<b>φ</b>	:	<u>90.0</u>	grados
<b>f<sub>bv</sub></b> : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.	<b>f<sub>bv</sub></b>	:	<u>133.28</u>	MPa
Siendo:				
<b>λ<sub>w</sub></b> : Esbeltez relativa del alma.	<b>λ<sub>w</sub></b>	:	<u>0.85</u>	
Donde:				
<b>f<sub>yb</sub></b> : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>yb</sub></b>	:	<u>235.00</u>	MPa
<b>E</b> : Módulo de elasticidad.	<b>E</b>	:	<u>210000.00</u>	MPa
<b>γ<sub>mo</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>γ<sub>mo</sub></b>	:	<u>1.05</u>	

**Resistencia a flexión biaxial** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

**Resistencia a tracción y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a compresión y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a cortante, axil y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

➤ Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 48.88 %

Coordenadas del nudo inicial: 18.500, 0.000, 5.300

Coordenadas del nudo final: 18.500, 6.000, 5.300

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00\*G1 + 1.00\*G2 + 1.00\*N(R) 2 + 1.00\*V H1 a una distancia 3.000 m del origen en el primer vano de la correa.

(Iy = 907 cm<sup>4</sup>) (Iz = 138 cm<sup>4</sup>)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	44	416.65	0.10

### 4.3 Cargas en barras

#### ➤ Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	1.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	3.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.35 (R)	1.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.35/1.00 (R)	1.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	2.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	1.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	1.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	1.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	2.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	1.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	1.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)



Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	1.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.35 (R)	1.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.35/1.00 (R)	1.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	3.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

## ➤ Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	4.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	4.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	4.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.35 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.35/1.00 (R)	0.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	5.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	4.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	4.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	5.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V H1	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.35 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.35/1.00 (R)	0.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### ➤ Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	4.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	4.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	3.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	5.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	5.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

#### ➤ Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	4.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	4.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	5.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)



Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	5.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

➤ Pórtico 5, Pórtico 6, Pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	4.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	4.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	5.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	5.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### ➤ Pórtico 8

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	4.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	4.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	5.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	5.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### ➤ Pórtico 9

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	4.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	4.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	3.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	5.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)



Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	5.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	8.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	4.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	10.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	7.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	11.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### ➤ Pórtico 10

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	4.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	4.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	1.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	4.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.35 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.35/1.00 (R)	0.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	5.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	4.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	3.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	3.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	5.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	4.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	3.16 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.14 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10 (R)	4.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00 (R)	1.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10 (R)	5.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	5.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.35 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.35/1.00 (R)	0.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	2.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### ➤ Pórtico 11

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	2.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	1.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Faja	0.00/0.60 (R)	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.00/0.60 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	3.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.35 (R)	1.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.35/1.00 (R)	1.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	2.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	1.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	1.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	1.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	1.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	1.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.86/1.00 (R)	2.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.86/1.00 (R)	2.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	2.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.00/0.20 (R)	1.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Faja	0.20/1.00 (R)	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.00/0.20 (R)	1.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Faja	0.20/1.00 (R)	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Uniforme	---	5.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	1.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.14 (R)	3.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.14/1.00 (R)	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.14 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.14/1.00 (R)	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.35 (R)	1.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.35/1.00 (R)	1.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la estructura.

## 4.4 Estructura

### 4.4.1 Geometría

#### 4.4.1.1 Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
-

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	0.000	40.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	30.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	6.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	6.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	6.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N12	6.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	6.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	6.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15	6.000	40.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	6.000	30.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	12.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	12.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	12.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	12.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	12.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	12.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N23	12.000	40.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	12.000	30.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	18.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	18.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	18.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N28	18.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	18.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	18.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N31	18.000	40.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	18.000	30.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	24.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	24.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	24.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N36	24.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	24.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	24.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	24.000	40.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	24.000	30.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	30.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	30.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	30.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	30.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	30.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	30.000	40.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	30.000	30.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	36.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N50	36.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	36.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	36.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	36.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	36.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N55	36.000	40.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N56	36.000	30.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	42.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N58	42.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	42.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N60	42.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	42.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	42.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N63	42.000	40.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	42.000	30.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	48.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N66	48.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	48.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N68	48.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	48.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	48.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N71	48.000	40.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	48.000	30.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	54.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N74	54.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	54.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N76	54.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	54.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	54.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N79	54.000	40.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	54.000	30.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	60.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N82	60.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	60.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N84	60.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	60.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	60.000	40.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N87	60.000	40.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	60.000	30.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	0.000	33.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N90	0.000	33.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Articulado
N91	0.000	13.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N92	0.000	13.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Articulado
N93	0.000	7.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N94	0.000	7.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Articulado
N95	54.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	60.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	54.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	60.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	54.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N100	60.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	54.000	35.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	60.000	35.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	60.000	7.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N104	60.000	7.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Articulado
N105	60.000	13.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N106	60.000	13.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Articulado
N107	60.000	33.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N108	60.000	33.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Articulado
N109	60.000	27.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N110	60.000	27.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Articulado
N111	0.000	27.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N112	0.000	27.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Articulado
N113	0.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	6.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	0.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	6.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	0.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	6.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	0.000	35.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	6.000	35.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

#### 4.4.1.2 Barras

##### ➤ Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N2/N113	N2/N5	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N113/N94	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	2.040	-	0.00	0.54	-	-
		N94/N5	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	3.059	-	0.00	0.36	-	-
		N4/N115	N4/N5	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N115/N92	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	2.040	-	0.00	0.54	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N92/N5	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	3.059	-	0.00	0.36	-	-
		N6/N7	N6/N7	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N4/N117	N4/N8	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N117/N112	N4/N8	IPE 270 (IPE)	-	2.040	-	0.00	0.54	-	-
		N112/N8	N4/N8	IPE 270 (IPE)	-	3.059	-	0.00	0.36	-	-
		N7/N119	N7/N8	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N119/N90	N7/N8	IPE 270 (IPE)	-	2.040	-	0.00	0.54	-	-
		N90/N8	N7/N8	IPE 270 (IPE)	-	3.059	-	0.00	0.36	-	-
		N9/N10	N9/N10	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N10/N114	N10/N13	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N114/N13	N10/N13	IPE 270 (IPE)	-	5.099	-	0.00	0.22	-	-
		N12/N116	N12/N13	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N116/N13	N12/N13	IPE 270 (IPE)	-	5.099	-	0.00	0.22	-	-
		N14/N15	N14/N15	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N12/N118	N12/N16	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N118/N16	N12/N16	IPE 270 (IPE)	-	5.099	-	0.00	0.22	-	-
		N15/N120	N15/N16	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N120/N16	N15/N16	IPE 270 (IPE)	-	5.099	-	0.00	0.22	-	-
		N17/N18	N17/N18	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N18/N21	N18/N21	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N20/N21	N20/N21	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N22/N23	N22/N23	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N20/N24	N20/N24	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N23/N24	N23/N24	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N25/N26	N25/N26	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N27/N28	N27/N28	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N26/N29	N26/N29	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N30/N31	N30/N31	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N28/N32	N28/N32	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N31/N32	N31/N32	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N33/N34	N33/N34	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N35/N36	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N34/N37	N34/N37	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N36/N37	N36/N37	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N38/N39	N38/N39	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N36/N40	N36/N40	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N39/N40	N39/N40	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N41/N42	N41/N42	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N42/N45	N42/N45	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N46/N47	N46/N47	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N44/N48	N44/N48	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N47/N48	N47/N48	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N49/N50	N49/N50	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N50/N53	N50/N53	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N52/N53	N52/N53	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N54/N55	N54/N55	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N52/N56	N52/N56	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N55/N56	N55/N56	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N57/N58	N57/N58	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N59/N60	N59/N60	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N58/N61	N58/N61	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N60/N61	N60/N61	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N62/N63	N62/N63	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N60/N64	N60/N64	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N63/N64	N63/N64	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N65/N66	N65/N66	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N67/N68	N67/N68	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N66/N69	N66/N69	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N68/N69	N68/N69	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N70/N71	N70/N71	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N68/N72	N68/N72	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N71/N72	N71/N72	IPE 270 (IPE)	0.153	10.045	-	0.00	0.11	-	-
		N73/N74	N73/N74	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N75/N76	N75/N76	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N74/N95	N74/N77	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N95/N77	N74/N77	IPE 270 (IPE)	-	5.099	-	0.00	0.22	-	-
		N76/N97	N76/N77	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N97/N77	N76/N77	IPE 270 (IPE)	-	5.099	-	0.00	0.22	-	-
		N78/N79	N78/N79	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N76/N99	N76/N80	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N99/N80	N76/N80	IPE 270 (IPE)	-	5.099	-	0.00	0.22	-	-
		N79/N101	N79/N80	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N101/N80	N79/N80	IPE 270 (IPE)	-	5.099	-	0.00	0.22	-	-
		N81/N82	N81/N82	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N83/N84	N83/N84	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N82/N96	N82/N85	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N96/N104	N82/N85	IPE 270 (IPE)	-	2.040	-	0.00	0.54	-	-
		N104/N85	N82/N85	IPE 270 (IPE)	-	3.059	-	0.00	0.36	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N84/N98	N84/N85	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N98/N106	N84/N85	IPE 270 (IPE)	-	2.040	-	0.00	0.54	-	-
		N106/N85	N84/N85	IPE 270 (IPE)	-	3.059	-	0.00	0.36	-	-
		N86/N87	N86/N87	HE 300 B (HEB)	-	4.620	0.380	1.00	1.00	-	-
		N84/N100	N84/N88	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N100/N110	N84/N88	IPE 270 (IPE)	-	2.040	-	0.00	0.54	-	-
		N110/N88	N84/N88	IPE 270 (IPE)	-	3.059	-	0.00	0.36	-	-
		N87/N102	N87/N88	IPE 270 (IPE)	0.153	4.946	-	0.00	0.22	-	-
		N102/N108	N87/N88	IPE 270 (IPE)	-	2.040	-	0.00	0.54	-	-
		N108/N88	N87/N88	IPE 270 (IPE)	-	3.059	-	0.00	0.36	-	-
		N74/N82	N74/N82	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N77/N85	N77/N85	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N76/N84	N76/N84	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N80/N88	N80/N88	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N79/N87	N79/N87	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N10	N2/N10	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N5/N13	N5/N13	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N12	N4/N12	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N16	N8/N16	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N15	N7/N15	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N10/N18	N10/N18	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N18/N26	N18/N26	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N26/N34	N26/N34	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N42	N34/N42	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N42/N50	N42/N50	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N50/N58	N50/N58	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N58/N66	N58/N66	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N66/N74	N66/N74	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N13/N21	N13/N21	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N21/N29	N21/N29	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N37	N29/N37	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N37/N45	N37/N45	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N45/N53	N45/N53	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N53/N61	N53/N61	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N61/N69	N61/N69	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N69/N77	N69/N77	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N20	N12/N20	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N20/N28	N20/N28	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N28/N36	N28/N36	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N36/N44	N36/N44	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N44/N52	N44/N52	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N52/N60	N52/N60	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N60/N68	N60/N68	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N68/N76	N68/N76	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N16/N24	N16/N24	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N32	N24/N32	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N32/N40	N32/N40	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N40/N48	N40/N48	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N48/N56	N48/N56	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N56/N64	N56/N64	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N64/N72	N64/N72	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N72/N80	N72/N80	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N15/N23	N15/N23	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N23/N31	N23/N31	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N31/N39	N31/N39	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N39/N47	N39/N47	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N47/N55	N47/N55	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N55/N63	N55/N63	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N63/N71	N63/N71	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N71/N79	N71/N79	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N89/N90	N89/N90	HE 160 B (HEB)	-	6.262	0.138	0.50	0.50	-	-
		N91/N92	N91/N92	HE 160 B (HEB)	-	6.262	0.138	0.50	0.50	-	-
		N93/N94	N93/N94	HE 160 B (HEB)	-	6.262	0.138	0.50	0.50	-	-
		N103/N104	N103/N104	HE 160 B (HEB)	-	6.262	0.138	0.50	0.50	-	-
		N105/N106	N105/N106	HE 160 B (HEB)	-	6.262	0.138	0.50	0.50	-	-
		N107/N108	N107/N108	HE 160 B (HEB)	-	6.262	0.138	0.50	0.50	-	-
		N95/N96	N95/N96	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N97/N98	N97/N98	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N99/N100	N99/N100	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N101/N102	N101/N102	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N82/N95	N82/N95	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N95/N85	N95/N85	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N97/N85	N97/N85	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N84/N97	N84/N97	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N84/N99	N84/N99	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N99/N88	N99/N88	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N101/N88	N101/N88	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N87/N101	N87/N101	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N79/N102	N79/N102	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N102/N80	N102/N80	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N100/N80	N100/N80	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N76/N100	N76/N100	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N76/N98	N76/N98	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N98/N77	N98/N77	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N96/N77	N96/N77	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N74/N96	N74/N96	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N109/N110	N109/N110	HE 160 B (HEB)	-	6.262	0.138	0.50	0.50	-	-
		N111/N112	N111/N112	HE 160 B (HEB)	-	6.262	0.138	0.50	0.50	-	-
		N113/N114	N113/N114	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N114	N2/N114	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N114/N5	N114/N5	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N113/N13	N113/N13	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N10/N113	N10/N113	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N115/N116	N115/N116	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N116/N5	N116/N5	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N116	N4/N116	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N115	N12/N115	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N115/N13	N115/N13	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N117/N118	N117/N118	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N118	N4/N118	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N118/N8	N118/N8	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N117/N16	N117/N16	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N117	N12/N117	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N119/N120	N119/N120	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
		N120/N8	N120/N8	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N120	N7/N120	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N15/N119	N15/N119	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-
		N119/N16	N119/N16	R 25 (R)	-	7.874	-	0.00	0.00	-	-

Notación:  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
 Lb<sub>Sup.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala superior  
 Lb<sub>Inf.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala inferior

### ➤ Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 300 B	165.000			2.460			19312.18			
			HE 160 B	51.200			0.278			2182.43			
					216.200			2.738			21494.60		
		IPE	IPE 270, Simple con cartelas	448.714			3.417			19625.62			
			IPE 160	348.000			0.699			5490.92			
					796.714			4.116			25116.54		
R	R 25	251.968			0.124			970.92		970.92			
											1264.882	6.978	47582.07

### 4.4.2 Cargas

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.

- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

#### 4.4.2.1 Barras portico hastial

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Faja	2.096	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Faja	0.398	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	2.096	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	0.398	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	2.572	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.682	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.281	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.898	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.398	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Faja	0.898	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Faja	0.398	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	1.497	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	0.281	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N113	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N113	Peso propio	Faja	0.353	-	2.550	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N113	Peso propio	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N113	V H2	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N113	V H3	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N113	V H5	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N113	V H6	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N113	V(0°) H1	Faja	2.958	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N113	V(0°) H1	Faja	0.493	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N113	V(0°) H1	Faja	1.230	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N113	V(0°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N113	V(0°) H2	Faja	0.312	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N113	V(0°) H2	Faja	0.066	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N113	V(0°) H2	Faja	0.378	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N113	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N113	V(90°) H1	Faja	1.742	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N113	V(90°) H1	Faja	1.605	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N113	V(90°) H1	Uniforme	1.121	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N113	V(90°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N113	V(180°) H1	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N113	V(180°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N113	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N113	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N113	V(270°) H1	Uniforme	1.608	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N113	V(270°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N113	N(EI)	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N113	N(R) 1	Uniforme	0.574	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N113	N(R) 2	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N94	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N94	Peso propio	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N94	V H2	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N113/N94	V H3	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N113/N94	V H5	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N113/N94	V H6	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N113/N94	V(0°) H1	Uniforme	1.230	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N113/N94	V(0°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N113/N94	V(0°) H2	Uniforme	0.378	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N113/N94	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N113/N94	V(90°) H1	Uniforme	1.605	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N113/N94	V(90°) H1	Uniforme	1.121	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N113/N94	V(90°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N113/N94	V(180°) H1	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N113/N94	V(180°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N113/N94	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N113/N94	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N113/N94	V(270°) H1	Uniforme	1.608	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N113/N94	V(270°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N113/N94	N(EI)	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N94	N(R) 1	Uniforme	0.574	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N94	N(R) 2	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N5	Peso propio	Faja	0.353	-	0.000	1.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.460	0.586	1.060	3.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N5	Peso propio	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N5	V H2	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N94/N5	V H3	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N94/N5	V H5	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N94/N5	V H6	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N94/N5	V(0°) H1	Uniforme	1.230	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N94/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N94/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.378	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N94/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N94/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.605	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N94/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.121	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N94/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N94/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N94/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N94/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N94/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N94/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.608	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N94/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N94/N5	N(EI)	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N5	N(R) 1	Uniforme	0.574	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N5	N(R) 2	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N115	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N115	Peso propio	Faja	0.353	-	2.550	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N115	Peso propio	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N115	V H1	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N115	V H3	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N115	V H4	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N115	V H6	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N115	V(0°) H1	Uniforme	2.585	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N115	V(0°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N115	V(0°) H2	Uniforme	2.585	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N115	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N115	V(90°) H1	Uniforme	1.605	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N115	V(90°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N115	V(90°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N115	V(180°) H1	Faja	1.102	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N115	V(180°) H1	Faja	0.724	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N115	V(180°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N115	V(180°) H2	Faja	1.986	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N115	V(180°) H2	Faja	1.608	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N115	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N115	V(270°) H1	Uniforme	2.175	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N115	V(270°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N115	N(EI)	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N115	N(R) 1	Faja	1.580	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N115	N(R) 1	Faja	1.147	-	2.040	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N115	N(R) 2	Faja	1.580	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N115	N(R) 2	Faja	1.147	-	2.040	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N92	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N92	Peso propio	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N92	V H1	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N115/N92	V H3	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N115/N92	V H4	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N115/N92	V H6	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N115/N92	V(0°) H1	Uniforme	2.585	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N115/N92	V(0°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N115/N92	V(0°) H2	Uniforme	2.585	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N115/N92	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N115/N92	V(90°) H1	Uniforme	1.605	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N115/N92	V(90°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N115/N92	V(90°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N115/N92	V(180°) H1	Uniforme	0.724	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N115/N92	V(180°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N115/N92	V(180°) H2	Uniforme	1.608	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N115/N92	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N115/N92	V(270°) H1	Uniforme	2.175	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N115/N92	V(270°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N115/N92	N(EI)	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N92	N(R) 1	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N92	N(R) 2	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N5	Peso propio	Faja	0.353	-	0.000	1.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.460	0.586	1.060	3.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N5	Peso propio	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N5	V H1	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N92/N5	V H3	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N92/N5	V H4	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N92/N5	V H6	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N92/N5	V(0°) H1	Faja	2.835	-	1.632	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N92/N5	V(0°) H1	Faja	2.585	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N92/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N92/N5	V(0°) H2	Faja	2.585	-	1.632	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N92/N5	V(0°) H2	Faja	2.585	-	0.000	1.632	Globales	-0.000	0.196	0.981
N92/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N92/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.605	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N92/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N92/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N92/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.724	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N92/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N92/N5	V(180°) H2	Uniforme	1.608	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N92/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N92/N5	V(270°) H1	Uniforme	2.175	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N92/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N92/N5	N(EI)	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N5	N(R) 1	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N5	N(R) 2	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Faja	0.898	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H1	Faja	0.398	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(0°) H2	Faja	0.898	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Faja	0.398	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	2.572	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.682	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.281	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Faja	2.096	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Faja	0.398	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Faja	2.096	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Faja	0.398	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Faja	1.497	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(270°) H1	Faja	0.281	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N4/N117	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N117	Peso propio	Faja	0.353	-	2.550	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N117	Peso propio	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N117	V H2	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N4/N117	V H3	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N4/N117	V H5	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N4/N117	V H6	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N4/N117	V(0°) H1	Faja	1.102	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N4/N117	V(0°) H1	Faja	0.724	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N4/N117	V(0°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N4/N117	V(0°) H2	Faja	1.986	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N4/N117	V(0°) H2	Faja	1.608	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N4/N117	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N4/N117	V(90°) H1	Uniforme	1.605	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N4/N117	V(90°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N4/N117	V(90°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N4/N117	V(180°) H1	Uniforme	2.585	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N4/N117	V(180°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N4/N117	V(180°) H2	Uniforme	2.585	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N4/N117	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N4/N117	V(270°) H1	Uniforme	2.175	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N4/N117	V(270°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N4/N117	N(EI)	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N117	N(R) 1	Faja	1.580	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N117	N(R) 1	Faja	1.147	-	2.040	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N117	N(R) 2	Faja	1.580	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N117	N(R) 2	Faja	1.147	-	2.040	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N112	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N112	Peso propio	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N112	V H2	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N117/N112	V H3	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N117/N112	V H5	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N117/N112	V H6	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N117/N112	V(0°) H1	Uniforme	0.724	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N117/N112	V(0°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N117/N112	V(0°) H2	Uniforme	1.608	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N117/N112	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N117/N112	V(90°) H1	Uniforme	1.605	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N117/N112	V(90°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N117/N112	V(90°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N117/N112	V(180°) H1	Uniforme	2.585	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N117/N112	V(180°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N117/N112	V(180°) H2	Uniforme	2.585	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N117/N112	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N117/N112	V(270°) H1	Uniforme	2.175	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N117/N112	V(270°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N117/N112	N(EI)	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N112	N(R) 1	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N112	N(R) 2	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N8	Peso propio	Faja	0.353	-	0.000	1.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N8	Peso propio	Trapezoidal	0.460	0.586	1.060	3.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N8	Peso propio	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N8	V H2	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N112/N8	V H3	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N112/N8	V H5	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N112/N8	V H6	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N112/N8	V(0°) H1	Uniforme	0.724	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N112/N8	V(0°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N112/N8	V(0°) H2	Uniforme	1.608	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N112/N8	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N112/N8	V(90°) H1	Uniforme	1.605	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N112/N8	V(90°) H1	Uniforme	1.343	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N112/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N112/N8	V(180°) H1	Faja	2.835	-	1.632	3.059	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N112/N8	V(180°) H1	Faja	2.585	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N112/N8	V(180°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N112/N8	V(180°) H2	Faja	2.585	-	1.632	3.059	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N112/N8	V(180°) H2	Faja	2.585	-	0.000	1.632	Globales	0.000	-0.196	0.981
N112/N8	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N112/N8	V(270°) H1	Uniforme	2.175	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N112/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N112/N8	N(EI)	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N8	N(R) 1	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N8	N(R) 2	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N119	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N119	Peso propio	Faja	0.353	-	2.550	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N119	Peso propio	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N119	V H1	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N7/N119	V H3	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N7/N119	V H4	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N7/N119	V H6	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N7/N119	V(0°) H1	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N7/N119	V(0°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N7/N119	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N7/N119	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N7/N119	V(90°) H1	Faja	1.742	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N7/N119	V(90°) H1	Faja	1.605	-	3.570	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N7/N119	V(90°) H1	Uniforme	1.121	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N7/N119	V(90°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N7/N119	V(180°) H1	Faja	2.958	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N7/N119	V(180°) H1	Faja	0.493	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N7/N119	V(180°) H1	Faja	1.230	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N7/N119	V(180°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N7/N119	V(180°) H2	Faja	0.312	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N7/N119	V(180°) H2	Faja	0.066	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N7/N119	V(180°) H2	Faja	0.378	-	1.428	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N7/N119	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N7/N119	V(270°) H1	Uniforme	1.608	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N7/N119	V(270°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N7/N119	N(EI)	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N119	N(R) 1	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N119	N(R) 2	Uniforme	0.574	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N90	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N90	Peso propio	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N90	V H1	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N119/N90	V H3	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N119/N90	V H4	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N119/N90	V H6	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N119/N90	V(0°) H1	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N119/N90	V(0°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N119/N90	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N119/N90	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N119/N90	V(90°) H1	Uniforme	1.605	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N119/N90	V(90°) H1	Uniforme	1.121	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N119/N90	V(90°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N119/N90	V(180°) H1	Uniforme	1.230	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N119/N90	V(180°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N119/N90	V(180°) H2	Uniforme	0.378	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N119/N90	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N119/N90	V(270°) H1	Uniforme	1.608	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N119/N90	V(270°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N119/N90	N(EI)	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N90	N(R) 1	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N90	N(R) 2	Uniforme	0.574	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N8	Peso propio	Faja	0.353	-	0.000	1.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N8	Peso propio	Trapezoidal	0.460	0.586	1.060	3.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N8	Peso propio	Uniforme	0.568	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N8	V H1	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N90/N8	V H3	Uniforme	5.469	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N90/N8	V H4	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N90/N8	V H6	Uniforme	6.147	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N90/N8	V(0°) H1	Uniforme	0.851	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N90/N8	V(0°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N90/N8	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N90/N8	V(0°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N90/N8	V(90°) H1	Uniforme	1.605	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N90/N8	V(90°) H1	Uniforme	1.121	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N90/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N90/N8	V(180°) H1	Uniforme	1.230	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N90/N8	V(180°) H1	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N90/N8	V(180°) H2	Uniforme	0.378	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N90/N8	V(180°) H2	Uniforme	0.398	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N90/N8	V(270°) H1	Uniforme	1.608	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N90/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N90/N8	N(EI)	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N8	N(R) 1	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N8	N(R) 2	Uniforme	0.574	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N90	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N92	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N94	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N112	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

#### 4.4.2.2 Barras portico Tipo

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N34	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(0°) H1	Faja	4.193	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H1	Faja	0.797	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Faja	4.193	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Faja	0.797	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H1	Faja	2.995	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Faja	0.562	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H1	Faja	1.797	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Faja	0.797	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H2	Faja	1.797	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Faja	0.797	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Faja	2.995	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Faja	0.562	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Faja	0.353	-	2.550	8.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Trapezoidal	0.460	0.586	8.198	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	V H2	Faja	8.386	-	0.000	1.040	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N34/N37	V H2	Faja	2.396	-	9.158	10.198	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N34/N37	V H2	Faja	4.507	-	1.040	9.158	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N34/N37	V H3	Faja	8.386	-	0.000	1.040	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N34/N37	V H3	Faja	2.396	-	9.158	10.198	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N34/N37	V H3	Faja	4.507	-	1.040	9.158	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N34/N37	V H5	Faja	10.468	-	0.000	1.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N37	V H5	Faja	11.252	-	9.158	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N37	V H5	Faja	7.787	-	1.040	9.158	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N37	V H6	Faja	10.468	-	0.000	1.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N37	V H6	Faja	11.252	-	9.158	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N37	V H6	Faja	7.787	-	1.040	9.158	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N37	V(0°) H1	Faja	5.676	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N37	V(0°) H1	Faja	2.460	-	1.428	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N37	V(0°) H1	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N34/N37	V(0°) H2	Faja	0.756	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N34/N37	V(0°) H2	Faja	0.756	-	1.428	10.198	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N34/N37	V(0°) H2	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N34/N37	V(90°) H1	Uniforme	3.216	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N37	V(90°) H1	Uniforme	0.562	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N34/N37	V(180°) H1	Uniforme	1.703	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N37	V(180°) H1	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N34/N37	V(180°) H2	Uniforme	0.796	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N37	V(180°) H2	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N34/N37	V(270°) H1	Uniforme	3.216	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.562	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N37	N(EI)	Uniforme	2.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	N(R) 1	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	N(R) 2	Uniforme	2.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Faja	0.353	-	2.550	8.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Trapezoidal	0.460	0.586	8.198	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	V H1	Faja	8.386	-	0.000	1.040	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N36/N37	V H1	Faja	2.396	-	9.158	10.198	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N36/N37	V H1	Faja	4.507	-	1.040	9.158	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N36/N37	V H3	Faja	8.386	-	0.000	1.040	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N36/N37	V H3	Faja	2.396	-	9.158	10.198	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N36/N37	V H3	Faja	4.507	-	1.040	9.158	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N36/N37	V H4	Faja	10.468	-	0.000	1.040	Globales	-0.000	0.196	0.981
N36/N37	V H4	Faja	11.252	-	9.158	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N36/N37	V H4	Faja	7.787	-	1.040	9.158	Globales	-0.000	0.196	0.981
N36/N37	V H6	Faja	10.468	-	0.000	1.040	Globales	-0.000	0.196	0.981
N36/N37	V H6	Faja	11.252	-	9.158	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N36/N37	V H6	Faja	7.787	-	1.040	9.158	Globales	-0.000	0.196	0.981
N36/N37	V(0°) H1	Faja	5.669	-	8.771	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N36/N37	V(0°) H1	Faja	5.170	-	0.000	8.771	Globales	-0.000	0.196	0.981
N36/N37	V(0°) H1	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N36/N37	V(0°) H2	Faja	5.170	-	8.771	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N36/N37	V(0°) H2	Faja	5.170	-	0.000	8.771	Globales	-0.000	0.196	0.981
N36/N37	V(0°) H2	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N36/N37	V(90°) H1	Uniforme	4.350	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N36/N37	V(90°) H1	Uniforme	0.562	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N36/N37	V(180°) H1	Faja	2.204	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N36/N37	V(180°) H1	Faja	1.448	-	1.428	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N36/N37	V(180°) H2	Faja	3.972	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N36/N37	V(180°) H2	Faja	3.216	-	1.428	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N36/N37	V(180°) H2	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N36/N37	V(270°) H1	Uniforme	4.350	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N36/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.562	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N36/N37	N(EI)	Uniforme	2.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	N(R) 1	Faja	3.160	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	N(R) 1	Faja	2.295	-	2.040	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	N(R) 2	Faja	3.160	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	N(R) 2	Faja	2.295	-	2.040	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Peso propio	Uniforme	1.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	1.797	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.797	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	1.797	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.797	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(90°) H1	Faja	2.995	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(90°) H1	Faja	0.562	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Faja	4.193	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Faja	0.797	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Faja	4.193	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Faja	0.797	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(270°) H1	Faja	2.995	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N39	V(270°) H1	Faja	0.562	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	Peso propio	Faja	0.353	-	2.550	8.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.460	0.586	8.198	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	Peso propio	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	V H2	Faja	8.386	-	0.000	1.040	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N36/N40	V H2	Faja	2.396	-	9.158	10.198	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N36/N40	V H2	Faja	4.507	-	1.040	9.158	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N36/N40	V H3	Faja	8.386	-	0.000	1.040	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N36/N40	V H3	Faja	2.396	-	9.158	10.198	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N36/N40	V H3	Faja	4.507	-	1.040	9.158	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N36/N40	V H5	Faja	10.468	-	0.000	1.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V H5	Faja	11.252	-	9.158	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V H5	Faja	7.787	-	1.040	9.158	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V H6	Faja	10.468	-	0.000	1.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V H6	Faja	11.252	-	9.158	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V H6	Faja	7.787	-	1.040	9.158	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V(0°) H1	Faja	2.204	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V(0°) H1	Faja	1.448	-	1.428	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V(0°) H1	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N36/N40	V(0°) H2	Faja	3.972	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V(0°) H2	Faja	3.216	-	1.428	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N36/N40	V(90°) H1	Uniforme	4.350	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.562	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N36/N40	V(180°) H1	Faja	5.669	-	8.771	10.198	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V(180°) H1	Faja	5.170	-	0.000	8.771	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N36/N40	V(180°) H2	Faja	5.170	-	8.771	10.198	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V(180°) H2	Faja	5.170	-	0.000	8.771	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N36/N40	V(270°) H1	Uniforme	4.350	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.562	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N36/N40	N(EI)	Uniforme	2.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	N(R) 1	Faja	3.160	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	N(R) 1	Faja	2.295	-	2.040	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N40	N(R) 2	Faja	3.160	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	N(R) 2	Faja	2.295	-	2.040	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	2.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Faja	0.353	-	2.550	8.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.460	0.586	8.198	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Uniforme	1.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	V H1	Faja	8.386	-	0.000	1.040	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V H1	Faja	2.396	-	9.158	10.198	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V H1	Faja	4.507	-	1.040	9.158	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V H3	Faja	8.386	-	0.000	1.040	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V H3	Faja	2.396	-	9.158	10.198	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V H3	Faja	4.507	-	1.040	9.158	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V H4	Faja	10.468	-	0.000	1.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V H4	Faja	11.252	-	9.158	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V H4	Faja	7.787	-	1.040	9.158	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V H6	Faja	10.468	-	0.000	1.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V H6	Faja	11.252	-	9.158	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V H6	Faja	7.787	-	1.040	9.158	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(0°) H1	Uniforme	1.703	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(0°) H1	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.796	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V(90°) H1	Uniforme	3.216	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.562	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V(180°) H1	Faja	5.676	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(180°) H1	Faja	2.460	-	1.428	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V(180°) H2	Faja	0.756	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V(180°) H2	Faja	0.756	-	1.428	10.198	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V(270°) H1	Uniforme	3.216	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.562	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	N(EI)	Uniforme	2.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	N(R) 1	Uniforme	2.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	N(R) 2	Uniforme	1.147	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N34	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N42	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N37	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N45	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N36	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N44	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N40	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N48	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N39	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N47	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## 4.4.3 Resultados

### 4.4.3.1 Nudos

#### ➤ Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.921	-13.765	-0.054	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.893	14.136	0.028	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.454	-14.091	-0.035	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.625	14.091	0.009	-	-	-
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.828	-13.858	-4.261	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.931	14.072	2.829	-	-	-
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.921	-14.136	-0.054	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.893	13.765	0.028	-	-	-
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.828	-14.072	-4.261	-	-	-

<b>Envolvente de los desplazamientos en nudos</b>								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	3.931	13.858	2.829	-	-	-
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.494	-23.510	-0.148	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.578	19.648	0.098	-	-	-
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.399	-15.676	-0.361	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.547	15.676	0.253	-	-	-
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.549	-17.771	-49.445	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.540	17.114	35.703	-	-	-
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.494	-19.648	-0.148	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.578	23.510	0.098	-	-	-
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.549	-17.114	-49.445	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.540	17.771	35.703	-	-	-
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.602	-28.263	-0.135	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.920	26.000	0.095	-	-	-
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.298	-21.344	-0.262	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.409	21.344	0.192	-	-	-

<b>Envolvente de los desplazamientos en nudos</b>								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.912	20.477	60.926	-	-	-
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-0.135	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.602	26.000	0.095	-	-	-
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.912	22.782	60.926	-	-	-
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-0.135	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.726	28.319	0.095	-	-	-
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-0.262	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.255	21.404	0.192	-	-	-
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-9.760	-0.224	-0.017
		Valor máximo de la envolvente	1.274	20.511	60.777	9.177	0.177	0.013
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-0.135	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.726	25.992	0.095	-	-	-
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-9.177	-0.224	-0.021
		Valor máximo de la envolvente	1.274	22.802	60.777	9.760	0.177	0.016
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



<b>Envolvente de los desplazamientos en nudos</b>								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.860	-28.262	-0.135	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.635	25.980	0.095	-	-	-
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.232	-21.386	-0.262	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.218	21.386	0.192	-	-	-
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.637	-20.481	-60.684	-9.758	-0.032	-0.011
		Valor máximo de la envolvente	0.885	22.790	49.441	9.176	0.034	0.011
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.860	-25.980	-0.135	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.635	28.262	0.095	-	-	-
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.637	-22.790	-60.684	-9.176	-0.032	-0.012
		Valor máximo de la envolvente	0.885	20.481	49.441	9.758	0.034	0.012
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.114	-28.274	-0.135	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.114	25.983	0.095	-	-	-
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.210	-21.389	-0.262	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.210	21.389	0.192	-	-	-
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.301	-20.487	-60.705	-9.759	-0.002	-0.010
		Valor máximo de la envolvente	0.301	22.792	49.478	9.176	0.002	0.010

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.114	-25.983	-0.135	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.114	28.274	0.095	-	-	-
N48	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.301	-22.792	-60.705	-9.176	-0.002	-0.010
		Valor máximo de la envolvente	0.301	20.487	49.478	9.759	0.002	0.010
N49	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N50	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.635	-28.262	-0.135	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.860	25.980	0.095	-	-	-
N51	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N52	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.218	-21.386	-0.262	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.232	21.386	0.192	-	-	-
N53	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.885	-20.481	-60.684	-9.758	-0.034	-0.011
		Valor máximo de la envolvente	0.637	22.790	49.441	9.176	0.032	0.011
N54	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N55	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.635	-25.980	-0.135	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.860	28.262	0.095	-	-	-
N56	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.885	-22.790	-60.684	-9.176	-0.034	-0.012
		Valor máximo de la envolvente	0.637	20.481	49.441	9.758	0.032	0.012
N57	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N58	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.273	-28.319	-0.135	-	-	-

<b>Envolvente de los desplazamientos en nudos</b>								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	1.726	25.992	0.095	-	-	-
N59	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N60	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.272	21.404	-0.262	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.255	21.404	0.192	-	-	-
N61	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.769	20.511	60.777	-9.760	-0.177	-0.013
		Valor máximo de la envolvente	1.274	22.802	49.622	9.177	0.224	0.017
N62	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N63	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.273	25.992	-0.135	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.726	28.319	0.095	-	-	-
N64	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.769	22.802	60.777	-9.177	-0.177	-0.016
		Valor máximo de la envolvente	1.274	20.511	49.622	9.760	0.224	0.021
N65	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N66	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.920	28.263	-0.135	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.602	26.000	0.095	-	-	-
N67	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N68	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.409	21.344	-0.262	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.298	21.344	0.192	-	-	-
N69	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.654	20.477	60.926	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.912	22.782	49.426	-	-	-
N70	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

<b>Envolvente de los desplazamientos en nudos</b>								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N71	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.920	-26.000	-0.135	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.602	28.263	0.095	-	-	-
N72	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.654	-22.782	-60.926	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.912	20.477	49.426	-	-	-
N73	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N74	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.578	-23.510	-0.148	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.494	19.648	0.098	-	-	-
N75	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N76	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.547	-15.676	-0.361	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.399	15.676	0.253	-	-	-
N77	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.540	-17.771	-49.445	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.549	17.114	35.703	-	-	-
N78	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N79	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.578	-19.648	-0.148	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.494	23.510	0.098	-	-	-
N80	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.540	-17.114	-49.445	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.549	17.771	35.703	-	-	-
N81	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N82	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.893	-13.765	-0.054	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.921	14.136	0.028	-	-	-
N83	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N84	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.625	-14.091	-0.035	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.454	14.091	0.009	-	-	-
N85	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.931	-13.858	-4.261	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.828	14.072	2.829	-	-	-
N86	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N87	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.893	-14.136	-0.054	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.921	13.765	0.028	-	-	-
N88	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.931	-14.072	-4.261	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.828	13.858	2.829	-	-	-
N89	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N90	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.370	-14.059	-0.391	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.386	13.787	0.253	-	-	-
N91	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N92	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.218	-13.953	-0.380	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.501	14.088	0.242	-	-	-
N93	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N94	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.370	-13.787	-0.391	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.386	14.059	0.253	-	-	-
N95	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.320	-24.170	-44.553	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.395	23.460	37.679	-	-	-

<b>Envolvente de los desplazamientos en nudos</b>								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N96	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.322	-14.822	-5.256	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.401	14.923	5.599	-	-	-
N97	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.703	-21.666	-46.212	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.211	22.591	39.556	-	-	-
N98	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.680	-14.837	-5.375	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.193	15.059	5.238	-	-	-
N99	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.703	-22.591	-46.212	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.211	21.666	39.556	-	-	-
N100	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.680	-15.059	-5.375	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.193	14.837	5.238	-	-	-
N101	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.320	-23.460	-44.553	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.395	24.170	37.679	-	-	-
N102	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.322	-14.923	-5.256	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.401	14.822	5.599	-	-	-
N103	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N104	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.386	-13.787	-0.391	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.370	14.059	0.253	-	-	-
N105	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N106	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.501	-13.953	-0.380	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.218	14.088	0.242	-	-	-
N107	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N108	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.386	-14.059	-0.391	-	-	-

<b>Envolvente de los desplazamientos en nudos</b>								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.370	13.787	0.253	-	-	-
N109	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N110	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.501	-14.088	-0.380	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.218	13.953	0.242	-	-	-
N111	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N112	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.218	-14.088	-0.380	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.501	13.953	0.242	-	-	-
N113	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.401	-14.822	-5.256	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.322	14.923	5.599	-	-	-
N114	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.395	-24.170	-44.553	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.320	23.460	37.679	-	-	-
N115	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.193	-14.837	-5.375	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.680	15.059	5.238	-	-	-
N116	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.211	-21.666	-46.212	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.703	22.591	39.556	-	-	-
N117	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.193	-15.059	-5.375	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.680	14.837	5.238	-	-	-
N118	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.211	-22.591	-46.212	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.703	21.666	39.556	-	-	-
N119	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.401	-14.923	-5.256	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.322	14.822	5.599	-	-	-
N120	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.395	-23.460	-44.553	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.320	24.170	37.679	-	-	-

## ➤ Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

- **Envolventes**

<b>Envolventes de las reacciones en nudos</b>								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-45.987	-32.063	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.159	44.247	59.058	154.13	10.77	-0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	2.423	29.043	39.333	168.91	12.09	0.05
		Valor máximo de la envolvente	-	-27.869	-16.043	-	-6.23	-0.03
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-45.735	-8.772	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.329	45.735	40.837	165.12	1.62	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.295	29.285	26.395	105.47	0.94	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-	-29.285	-3.210	-	-1.28	0.00
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-44.247	-32.063	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.159	45.987	59.058	168.91	10.77	-0.05
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	2.423	27.869	39.333	100.73	8.45	0.03
		Valor máximo de la envolvente	-	-29.043	-16.043	-	-6.23	-0.04
N9	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.923	105.413	113.965	291.88	-9.60	-0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	2.158	83.604	102.918	148.87	7.53	0.03
		Valor máximo de la envolvente	-	-61.177	-63.649	-	-5.55	-0.02
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-28.245	-	-77.28	-1.63	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.303	28.245	356.638	77.28	1.42	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.260	18.892	247.405	52.24	0.82	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-	-18.892	168.497	-52.24	-1.14	0.00
N14	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.923	105.413	149.570	291.88	10.77	0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	2.158	61.177	102.918	203.63	7.53	0.02
		Valor máximo de la envolvente	-	-83.604	-63.649	-	-5.55	-0.03



Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N17	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-7.14	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.431	127.007	112.616	324.85	8.02	0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-72.485	-61.690	-	-4.13	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	0.828	89.760	94.264	237.72	5.60	0.03
N19	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-34.580	-	-	-1.21	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.222	34.580	227.235	165.81	1.07	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-24.106	-	-	-0.85	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.156	24.106	180.371	111.22	0.62	0.00
N22	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-7.14	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	1.431	122.890	112.616	339.44	8.02	0.03
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-89.760	-61.690	-	-4.13	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	0.828	72.485	94.264	237.72	5.60	0.02
N25	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-4.74	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	0.949	127.498	112.885	323.19	5.32	0.03
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-72.701	-61.808	-	-2.74	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.549	89.580	94.166	194.19	3.72	0.02
N27	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-34.878	-	-	-0.81	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.150	34.878	249.837	166.75	0.93	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-24.323	-	-	-0.56	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.104	24.323	180.147	111.88	0.55	0.00
N30	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-4.74	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	0.949	122.345	112.885	340.93	5.32	0.03
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-89.580	-61.808	-	-2.74	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	0.549	72.701	94.166	237.18	3.72	0.01
N33	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-2.36	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.473	127.117	112.676	323.10	2.65	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-72.502	-61.699	-	-1.37	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.274	89.487	94.115	193.59	1.85	0.01

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N35	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-34.703	-	-	-0.70	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.140	34.703	227.331	166.47	0.82	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-24.199	-	-	-0.47	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.093	24.199	127.414	111.67	0.50	0.00
N38	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-2.36	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.473	122.314	112.676	339.77	2.65	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-89.487	-61.699	-	-1.37	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.274	72.502	94.115	236.90	1.85	0.01
N41	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-0.39	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.079	127.194	112.718	323.14	0.39	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-72.543	-61.722	-	-0.25	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.049	89.510	94.128	193.71	0.25	0.00
N43	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-34.732	-	-	-0.72	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.144	34.732	227.410	166.51	0.72	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-24.220	-	-	-0.45	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.090	24.220	127.456	111.70	0.45	0.00
N46	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-0.39	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.079	122.327	112.718	340.00	0.39	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-89.510	-61.722	-	-0.25	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.049	72.543	94.128	236.97	0.25	0.00
N49	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-2.65	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.531	127.117	112.676	323.10	2.36	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-72.502	-61.699	-	-1.85	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.371	89.487	94.115	236.90	1.37	0.01
N51	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-34.703	-	-	-0.82	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.163	34.703	227.331	166.47	0.70	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-24.199	-	-	-0.50	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.093	24.199	127.414	111.67	0.47	0.00

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N54	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-2.65	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.531	122.314	112.676	339.77	2.36	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-89.487	-61.699	-	-1.85	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.473	127.117	131.677	323.10	1.37	0.01
N57	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-5.32	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.065	127.498	112.885	323.19	4.74	0.03
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-72.701	-61.808	-	-3.72	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	0.744	89.580	94.166	194.19	2.74	0.01
N59	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-34.878	-	-	-0.93	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.182	34.878	249.837	166.75	0.81	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-24.323	-	-	-0.55	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.108	24.323	180.147	111.88	0.56	0.00
N62	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-5.32	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.065	122.345	112.885	340.93	4.74	0.03
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-89.580	-61.808	-	-3.72	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.744	72.701	94.166	237.18	2.74	0.02
N65	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-8.02	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	1.606	127.007	112.616	324.85	7.14	0.03
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-72.485	-61.690	-	-5.60	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.122	89.760	94.264	193.54	4.13	0.02
N67	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-34.580	-	-	-1.07	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.204	34.580	250.431	165.81	1.21	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-24.106	-	-	-0.62	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.118	24.106	180.371	111.22	0.85	0.00
N70	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-8.02	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.606	122.890	112.616	339.44	7.14	0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-89.760	-61.690	-	-5.60	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	1.122	72.485	94.264	237.72	4.13	0.03

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N73	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	2.158	105.413	113.965	291.88	10.77	0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.923	120.024	149.570	256.95	9.60	0.04
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.508	-61.177	-63.649	203.63	-7.53	-0.03
Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.02	
	Valor máximo de la envolvente	1.113	83.604	102.918	148.87	5.55	0.02	
N75	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.260	-28.245	294.226	-77.28	-1.42	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.303	28.245	356.638	77.28	1.63	0.00
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.150	-18.892	168.497	-52.24	-0.82	0.00
Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.00	
	Valor máximo de la envolvente	0.210	18.892	247.405	52.24	1.14	0.00	
N78	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	2.158	120.024	113.965	256.95	10.77	0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	1.923	105.413	149.570	291.88	9.60	0.04
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	1.508	-83.604	-63.649	148.87	-7.53	-0.02
Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.03	
	Valor máximo de la envolvente	1.113	61.177	102.918	203.63	5.55	0.03	
N81	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-0.05
		Valor máximo de la envolvente	2.423	-45.987	-32.063	154.13	12.09	0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	2.159	44.247	59.058	168.91	10.77	0.04
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	1.693	-27.869	-16.043	100.73	-8.45	-0.04
Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.03	
	Valor máximo de la envolvente	1.249	29.043	39.333	103.46	6.23	0.03	
N83	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.295	-45.735	-8.772	165.12	-1.62	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.329	45.735	40.837	165.12	1.83	0.01
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.171	-29.285	-3.210	105.47	-0.94	0.00
Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.00	
	Valor máximo de la envolvente	0.231	29.285	26.395	105.47	1.28	0.00	
N86	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	2.423	-44.247	-32.063	168.91	12.09	0.05
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	2.159	45.987	59.058	154.13	10.77	0.05
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	1.693	-29.043	-16.043	103.46	-8.45	-0.03
Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.04	
	Valor máximo de la envolvente	1.249	27.869	39.333	100.73	6.23	0.04	
N89	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.029	-0.454	-79.221	-3.11	-0.19	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.036	0.486	106.493	2.91	0.23	0.00
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.023	-0.294	-44.841	-1.92	-0.15	0.00
Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	0.00	
	Valor máximo de la envolvente	0.022	0.300	72.575	1.88	0.14	0.00	

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N91	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.477	-75.957	-2.97	-0.79	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.124	0.465	103.250	3.05	0.79	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.301	-42.702	-1.91	-0.57	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.073	0.298	70.465	1.93	0.46	0.00
N93	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.486	-79.221	-2.91	-0.19	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.029	0.454	106.493	3.11	0.23	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.300	-44.841	-1.88	-0.15	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.023	0.294	72.575	1.92	0.14	0.00
N103	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.486	-79.221	-2.91	-0.23	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.036	0.454	106.493	3.11	0.19	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.300	-44.841	-1.88	-0.14	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.022	0.294	72.575	1.92	0.15	0.00
N105	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.477	-75.957	-2.97	-0.79	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.123	0.465	103.250	3.05	0.79	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.301	-42.702	-1.91	-0.46	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.073	0.298	70.465	1.93	0.57	0.00
N107	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.454	-79.221	-3.11	-0.23	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.036	0.486	106.493	2.91	0.19	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.294	-44.841	-1.92	-0.14	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.022	0.300	72.575	1.88	0.15	0.00
N109	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.465	-75.957	-3.05	-0.79	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.123	0.477	103.250	2.97	0.79	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.298	-42.702	-1.93	-0.46	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.073	0.301	70.465	1.91	0.57	0.00
N111	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.465	-75.957	-3.05	-0.79	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.124	0.477	103.250	2.97	0.79	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.298	-42.702	-1.93	-0.57	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.089	0.301	70.465	1.91	0.46	0.00

### 4.4.3.2 Barras

➤ Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_1V_z$	$M_2V_y$	$NM_1M_z$	$NM_1M_2V_1V_z$	$M_t$		$M_1V_z$	$M_2V_y$
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 33.7$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta = 6.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 6.3$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 36.8</math></b>
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 32.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 6.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 33.1</math></b>
N2/N113	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 2.0$	x: 2.702 m $\eta = 3.7$	x: 2.704 m $\eta = 32.6$	x: 5.099 m $\eta = 1.1$	x: 0.153 m $\eta = 7.3$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.704 m $\eta = 36.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.9$	x: 0.153 m $\eta = 7.3$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 36.0</math></b>
N113/N94	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 2.04 m $\eta = 41.4$	x: 2.04 m $\eta = 1.4$	x: 2.04 m $\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 46.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.04 m $\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 46.6</math></b>
N94/N5	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.56 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.06 m $\eta = 3.0$	x: 1.06 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 41.4$	x: 3.059 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.06 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 1.06 m $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 45.1</math></b>
N4/N115	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 10.4$	x: 2.704 m $\eta = 10.1$	x: 2.704 m $\eta = 30.8$	x: 5.099 m $\eta = 1.2$	x: 0.153 m $\eta = 8.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.704 m $\eta = 37.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.7$	x: 0.153 m $\eta = 8.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 37.0</math></b>
N115/N92	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m $\eta = 10.0$	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 2.04 m $\eta = 39.9$	x: 2.04 m $\eta = 1.5$	x: 2.04 m $\eta = 12.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 47.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.04 m $\eta = 12.8$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 47.4</math></b>
N92/N5	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.56 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.06 m $\eta = 8.7$	x: 1.06 m $\eta = 8.5$	x: 0 m $\eta = 39.9$	x: 3.059 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.9$	$\eta < 0.1$	x: 1.06 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 1.06 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 45.9</math></b>
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 33.7$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta = 6.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 6.3$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 36.8</math></b>
N4/N117	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 10.4$	x: 2.704 m $\eta = 10.1$	x: 2.704 m $\eta = 30.8$	x: 5.099 m $\eta = 1.2$	x: 0.153 m $\eta = 8.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.704 m $\eta = 37.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.7$	x: 0.153 m $\eta = 8.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 37.0</math></b>
N117/N112	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m $\eta = 10.0$	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 2.04 m $\eta = 39.9$	x: 2.04 m $\eta = 1.5$	x: 2.04 m $\eta = 12.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 47.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.04 m $\eta = 12.8$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 47.4</math></b>
N112/N8	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.56 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.06 m $\eta = 8.7$	x: 1.06 m $\eta = 8.5$	x: 0 m $\eta = 39.9$	x: 3.059 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.9$	$\eta < 0.1$	x: 1.06 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 1.06 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 45.9</math></b>
N7/N119	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 2.0$	x: 2.702 m $\eta = 3.7$	x: 2.704 m $\eta = 32.6$	x: 5.099 m $\eta = 1.1$	x: 0.153 m $\eta = 7.3$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.704 m $\eta = 36.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.9$	x: 0.153 m $\eta = 7.3$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 36.0</math></b>
N119/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 2.04 m $\eta = 41.4$	x: 2.04 m $\eta = 1.4$	x: 2.04 m $\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 46.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.04 m $\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 46.6</math></b>
N90/N8	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.56 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.06 m $\eta = 3.0$	x: 1.06 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 41.4$	x: 3.059 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.06 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 1.06 m $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 45.1</math></b>
N9/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 57.0$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta = 16.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 65.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 16.0$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 65.2</math></b>
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 4.62 m $\eta = 32.0$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.62 m $\eta = 34.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 34.8</math></b>
N10/N114	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 10.3$	x: 2.702 m $\eta = 17.3$	x: 0.153 m $\eta = 95.8$	x: 5.099 m $\eta = 0.5$	x: 2.544 m $\eta = 19.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 93.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.5$	x: 2.544 m $\eta = 19.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 95.8</math></b>
N114/N13	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.6 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 23.1$	x: 1.291 m $\eta = 63.7$	x: 5.099 m $\eta = 1.8$	x: 5.099 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.291 m $\eta = 75.0$	$\eta < 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 0.8$	x: 5.099 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 75.0</math></b>
N12/N116	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 22.1$	x: 2.702 m $\eta = 24.3$	x: 0.153 m $\eta = 89.8$	x: 0.153 m $\eta = 0.7$	x: 2.544 m $\eta = 17.8$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 92.6$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.4$	x: 2.544 m $\eta = 17.8$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 92.6</math></b>
N116/N13	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.6 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m $\eta = 21.6$	x: 0 m $\eta = 23.6$	x: 1.291 m $\eta = 64.0$	x: 5.099 m $\eta = 1.1$	x: 5.099 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.291 m $\eta = 77.2$	$\eta < 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 0.6$	x: 5.099 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 77.2</math></b>
N14/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 57.0$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta = 16.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 65.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 16.0$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 65.2</math></b>
N12/N118	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 22.1$	x: 2.702 m $\eta = 24.3$	x: 0.153 m $\eta = 89.8$	x: 0.153 m $\eta = 0.7$	x: 2.544 m $\eta = 17.8$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 92.6$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.4$	x: 2.544 m $\eta = 17.8$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 92.6</math></b>
N118/N16	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.6 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m $\eta = 21.6$	x: 0 m $\eta = 23.6$	x: 1.291 m $\eta = 64.0$	x: 5.099 m $\eta = 1.1$	x: 5.099 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.291 m $\eta = 77.2$	$\eta < 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 0.6$	x: 5.099 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 77.2</math></b>
N15/N120	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 10.3$	x: 2.702 m $\eta = 17.3$	x: 0.153 m $\eta = 95.8$	x: 5.099 m $\eta = 0.5$	x: 2.544 m $\eta = 19.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 93.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.5$	x: 2.544 m $\eta = 19.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 95.8</math></b>
N120/N16	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.6 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 23.1$	x: 1.291 m $\eta = 63.7$	x: 5.099 m $\eta = 1.8$	x: 5.099 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.291 m $\eta = 75.0$	$\eta < 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 0.8$	x: 5.099 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 75.0</math></b>
N17/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 68.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta = 17.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 74.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 17.6$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 74.9</math></b>
N19/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta = 33.0$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 34.6</math></b>
N18/N21	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.699 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 12.0$	x: 2.702 m $\eta = 11.0$	x: 0.153 m $\eta = 91.2$	x: 8.197 m $\eta = 0.7$	x: 2.544 m $\eta = 17.8$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 91.4$	$\eta < 0.1$	x: 8.199 m $\eta = 0.2$	x: 2.544 m $\eta = 17.8$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 91.4</math></b>
N20/N21	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.699 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 12.0$	x: 2.702 m $\eta = 10.9$	x: 0.153 m $\eta = 85.5$	x: 10.198 m $\eta = 0.7$	x: 2.544 m $\eta = 17.1$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 84.$					



PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

MEMORIA:  
ANEJO VI: INGENIERÍA DE LAS OBRAS.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_V$	$M_Z$	$V_Z$	$V_V$	$M_VZ$	$M_ZV_V$	$N_{M_VZ}$	$N_{M_ZV_V}$	$M_t$	$M_VZ$	$M_VV$	
N60/N64	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.699 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 12.0$	x: 2.702 m $\eta = 10.9$	x: 0.153 m $\eta = 85.2$	x: 10.198 m $\eta = 0.4$	x: 2.544 m $\eta = 17.1$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 84.5$	$\eta < 0.1$	x: 8.199 m $\eta = 0.1$	x: 1.427 m $\eta = 15.3$	x: 8.199 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 85.2</math></b>
N63/N64	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.699 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 12.0$	x: 2.702 m $\eta = 10.9$	x: 0.153 m $\eta = 90.9$	x: 8.197 m $\eta = 0.5$	x: 2.544 m $\eta = 17.9$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 91.7$	$\eta < 0.1$	x: 8.199 m $\eta = 0.2$	x: 2.544 m $\eta = 17.9$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 91.7</math></b>
N65/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 68.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta = 17.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 74.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 17.6$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 74.9</math></b>
N67/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta = 33.0$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 34.6</math></b>
N66/N69	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.699 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 12.0$	x: 2.702 m $\eta = 11.0$	x: 0.153 m $\eta = 91.2$	x: 8.197 m $\eta = 0.7$	x: 2.544 m $\eta = 17.8$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 91.4$	$\eta < 0.1$	x: 8.199 m $\eta = 0.2$	x: 2.544 m $\eta = 17.8$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 91.4</math></b>
N68/N69	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.699 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 12.0$	x: 2.702 m $\eta = 10.9$	x: 0.153 m $\eta = 85.5$	x: 10.198 m $\eta = 0.7$	x: 2.544 m $\eta = 17.1$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 84.3$	$\eta < 0.1$	x: 8.199 m $\eta = 0.2$	x: 2.544 m $\eta = 16.3$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 85.5</math></b>
N70/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 68.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta = 17.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 74.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 17.6$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 74.9</math></b>
N68/N72	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.699 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 12.0$	x: 2.702 m $\eta = 10.9$	x: 0.153 m $\eta = 85.5$	x: 10.198 m $\eta = 0.7$	x: 2.544 m $\eta = 17.1$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 84.3$	$\eta < 0.1$	x: 8.199 m $\eta = 0.2$	x: 2.544 m $\eta = 16.3$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 85.5</math></b>
N71/N72	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.699 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 12.0$	x: 2.702 m $\eta = 11.0$	x: 0.153 m $\eta = 91.2$	x: 8.197 m $\eta = 0.7$	x: 2.544 m $\eta = 17.8$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 91.4$	$\eta < 0.1$	x: 8.199 m $\eta = 0.2$	x: 2.544 m $\eta = 17.8$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 91.4</math></b>
N73/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 57.0$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta = 16.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 65.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 16.0$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 65.2</math></b>
N75/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 4.62 m $\eta = 32.0$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.62 m $\eta = 34.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 34.8</math></b>
N74/N95	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 10.3$	x: 2.702 m $\eta = 17.3$	x: 0.153 m $\eta = 95.8$	x: 5.099 m $\eta = 0.5$	x: 2.544 m $\eta = 19.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 93.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.5$	x: 2.544 m $\eta = 19.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 95.8</math></b>
N95/N77	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.6 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 23.1$	x: 1.291 m $\eta = 63.7$	x: 5.099 m $\eta = 1.8$	x: 5.099 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.291 m $\eta = 75.0$	$\eta < 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 0.8$	x: 5.099 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 75.0</math></b>
N76/N97	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 22.1$	x: 2.702 m $\eta = 24.3$	x: 0.153 m $\eta = 89.8$	x: 0.153 m $\eta = 0.7$	x: 2.544 m $\eta = 17.8$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 92.6$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.4$	x: 2.544 m $\eta = 17.8$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 92.6</math></b>
N97/N77	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.6 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m $\eta = 21.6$	x: 0 m $\eta = 23.6$	x: 1.291 m $\eta = 64.0$	x: 5.099 m $\eta = 1.1$	x: 5.099 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.291 m $\eta = 77.2$	$\eta < 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 0.6$	x: 5.099 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 77.2</math></b>
N78/N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 57.0$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta = 16.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 65.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 16.0$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 65.2</math></b>
N76/N99	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 22.1$	x: 2.702 m $\eta = 24.3$	x: 0.153 m $\eta = 89.8$	x: 0.153 m $\eta = 0.7$	x: 2.544 m $\eta = 17.8$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 92.6$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.4$	x: 2.544 m $\eta = 17.8$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 92.6</math></b>
N99/N80	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.6 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m $\eta = 21.6$	x: 0 m $\eta = 23.6$	x: 1.291 m $\eta = 64.0$	x: 5.099 m $\eta = 1.1$	x: 5.099 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.291 m $\eta = 77.2$	$\eta < 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 0.6$	x: 5.099 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 77.2</math></b>
N79/N101	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.702 m $\eta = 10.3$	x: 2.702 m $\eta = 17.3$	x: 0.153 m $\eta = 95.8$	x: 5.099 m $\eta = 0.5$	x: 2.544 m $\eta = 19.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.153 m $\eta = 93.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.5$	x: 2.544 m $\eta = 19.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 95.8</math></b>
N101/N80	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.6 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.1 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 23.1$	x: 1.291 m $\eta = 63.7$	x: 5.099 m $\eta = 1.8$	x: 5.099 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.291 m $\eta = 75.0$	$\eta < 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 0.8$	x: 5.099 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 75.0</math></b>
N81/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 33.7$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta = 6.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 6.3$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 36.8</math></b>
N83/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 32.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 6.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 33.1</math></b>
N82/N96	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 2.0$	x: 2.702 m $\eta = 3.7$	x: 2.704 m $\eta = 32.6$	x: 5.099 m $\eta = 1.1$	x: 0.153 m $\eta = 7.3$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.704 m $\eta = 36.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.9$	x: 0.153 m $\eta = 7.3$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 36.0</math></b>
N96/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 2.04 m $\eta = 41.4$	x: 2.04 m $\eta = 1.4$	x: 2.04 m $\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 46.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.04 m $\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 46.6</math></b>
N104/N85	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.56 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.06 m $\eta = 3.0$	x: 1.06 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 41.4$	x: 3.059 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.06 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 1.06 m $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 45.1</math></b>
N84/N98	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 10.4$	x: 2.704 m $\eta = 10.1$	x: 2.704 m $\eta = 30.8$	x: 5.099 m $\eta = 1.2$	x: 0.153 m $\eta = 8.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.704 m $\eta = 37.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.7$	x: 0.153 m $\eta = 8.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 37.0</math></b>
N98/N106	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m $\eta = 10.0$	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 2.04 m $\eta = 39.9$	x: 2.04 m $\eta = 1.5$	x: 2.04 m $\eta = 12.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 47.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.04 m $\eta = 12.8$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 47.4</math></b>
N106/N85	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.56 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.06 m $\eta = 8.7$	x: 1.06 m $\eta = 8.5$	x: 0 m $\eta = 39.9$	x: 3.059 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.9$	$\eta < 0.1$	x: 1.06 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 1.06 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 45.9</math></b>
N86/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.619 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 33.7$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta = 6.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 6.3$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 36.8</math></b>
N84/N100	x: 2.702 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.789 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 10.4$	x: 2.704 m $\eta = 10.1$	x: 2.704 m $\eta = 30.8$	x: 5.099 m $\eta = 1.2$	x: 0.153 m $\eta = 8.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.704 m $\eta = 37.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.702 m $\eta = 0.7$	x: 0.153 m $\eta = 8.2$	x: 2.702 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 37.0</math></b>
N100/N110	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m $\eta = 10.0$	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 2.04 m $\eta = 39.9$	x: 2.04 m $\eta = 1.5$	x: 2.04 m $\eta = 12.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 47.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.04 m $\eta = 12.8$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 47.4</math></b>
N110/N88	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.56 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.06 m $\eta = 8.7$	x: 1.06 m $\eta = 8.5$	x: 0 m $\eta = 39.9$	x: 3.										









**Notación:**

$\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
 $\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  
 $N_t$ : Resistencia a tracción  
 $N_c$ : Resistencia a compresión  
 $M_Y$ : Resistencia a flexión eje Y  
 $M_Z$ : Resistencia a flexión eje Z  
 $V_Z$ : Resistencia a corte Z  
 $V_Y$ : Resistencia a corte Y  
 $M_YV_Z$ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
 $M_ZV_Y$ : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
 $NM_YM_Z$ : Resistencia a flexión y axil combinados  
 $NM_YM_ZV_YV_Z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
 $M_t$ : Resistencia a torsión  
 $M_tV_Z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
 $M_tV_Y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  
 $x$ : Distancia al origen de la barra  
 $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)  
 N.P.: No procede

**Comprobaciones que no proceden (N.P.):**

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

➤ **Flechas**

**Referencias:**

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.079	0.69	1.848	2.20	2.079	1.19	1.848	4.34
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N3/N4	2.021	0.11	1.732	2.06	2.021	0.19	1.732	4.11
	2.021	L/(>1000)	1.732	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)	1.732	L/(>1000)
N2/N5	8.170	0.76	3.269	7.75	8.170	1.19	3.269	14.40
	8.170	L/(>1000)	3.269	L/908.2	8.170	L/(>1000)	3.269	L/914.1
N4/N5	8.046	0.80	3.269	7.11	8.046	1.26	3.269	13.70
	8.046	L/(>1000)	3.269	L/957.1	8.046	L/(>1000)	3.508	L/967.0
N6/N7	2.079	0.69	1.848	2.20	2.079	1.19	1.848	4.34
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N4/N8	8.046	0.80	3.269	7.11	8.046	1.26	3.269	13.70

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	8.046	L/(>1000)	3.269	L/957.1	8.046	L/(>1000)	3.508	L/967.0
N7/N8	8.170	0.76	3.269	7.75	8.170	1.19	3.269	14.40
	8.170	L/(>1000)	3.269	L/908.2	8.170	L/(>1000)	3.269	L/914.1
N9/N10	2.079	0.61	2.541	3.32	2.079	1.06	1.848	6.60
	2.079	L/(>1000)	2.541	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	2.541	L/(>1000)
N11/N12	2.021	0.10	2.310	3.72	2.021	0.17	2.310	7.44
	2.021	L/(>1000)	2.310	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)	2.310	L/(>1000)
N10/N13	8.170	0.35	5.721	33.38	8.170	0.67	5.721	63.68
	8.170	L/(>1000)	5.721	L/300.9	8.046	L/(>1000)	5.721	L/304.5
N12/N13	2.072	0.18	5.721	33.89	8.046	0.32	5.721	67.36
	8.044	L/(>1000)	5.721	L/296.4	8.044	L/(>1000)	5.721	L/301.3
N14/N15	2.079	0.61	2.541	3.32	2.079	1.06	1.848	6.60
	2.079	L/(>1000)	2.541	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	2.541	L/(>1000)
N12/N16	2.072	0.18	5.721	33.89	8.046	0.32	5.721	67.36
	8.044	L/(>1000)	5.721	L/296.4	8.044	L/(>1000)	5.721	L/301.3
N15/N16	8.170	0.35	5.721	33.38	8.170	0.67	5.721	63.68
	8.170	L/(>1000)	5.721	L/300.9	8.046	L/(>1000)	5.721	L/304.5
N17/N18	2.079	0.46	1.848	4.20	2.079	0.79	1.848	8.02
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N19/N20	2.021	0.07	2.310	4.08	2.021	0.13	2.310	8.16
	2.021	L/(>1000)	2.310	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)	2.310	L/(>1000)
N18/N21	6.047	0.83	5.547	31.32	6.047	1.34	5.547	59.94
	6.047	L/(>1000)	5.547	L/320.7	6.047	L/(>1000)	5.547	L/325.1
N20/N21	6.047	0.48	5.547	31.83	7.046	0.81	5.547	61.96
	7.545	L/(>1000)	5.547	L/315.6	7.545	L/(>1000)	5.547	L/317.0
N22/N23	2.079	0.46	1.848	4.20	2.079	0.79	1.848	8.02
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N20/N24	6.047	0.48	5.547	31.83	7.046	0.81	5.547	61.96
	7.545	L/(>1000)	5.547	L/315.6	7.545	L/(>1000)	5.547	L/317.0
N23/N24	6.047	0.83	5.547	31.32	6.047	1.34	5.547	59.94
	6.047	L/(>1000)	5.547	L/320.7	6.047	L/(>1000)	5.547	L/325.1
N25/N26	2.079	0.30	1.848	4.20	2.079	0.52	1.848	8.03
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N27/N28	2.021	0.05	2.021	4.08	2.021	0.09	2.021	8.17
	2.021	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)
N26/N29	6.047	0.68	5.547	31.37	6.047	1.23	5.547	59.97
	6.047	L/(>1000)	5.547	L/320.3	6.047	L/(>1000)	5.547	L/324.0
N28/N29	7.545	0.22	5.547	31.84	7.545	0.38	5.547	61.99
	7.545	L/(>1000)	5.547	L/315.5	7.545	L/(>1000)	5.547	L/317.0
N30/N31	2.079	0.30	1.848	4.20	2.079	0.52	1.848	8.03
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N28/N32	7.545	0.22	5.547	31.84	7.545	0.38	5.547	61.99
	7.545	L/(>1000)	5.547	L/315.5	7.545	L/(>1000)	5.547	L/317.0
N31/N32	6.047	0.68	5.547	31.37	6.047	1.23	5.547	59.97
	6.047	L/(>1000)	5.547	L/320.3	6.047	L/(>1000)	5.547	L/324.0
N33/N34	2.079	0.15	1.848	4.20	2.079	0.26	1.848	8.02

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N35/N36	2.021	0.04	2.310	4.08	2.021	0.08	2.310	8.17
	2.021	L/(>1000)	2.310	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)	2.310	L/(>1000)
N34/N37	6.047	0.31	5.547	31.35	6.047	0.53	5.547	59.96
	6.047	L/(>1000)	5.547	L/320.4	6.047	L/(>1000)	5.547	L/324.4
N36/N37	7.545	0.10	5.547	31.84	7.545	0.16	5.547	61.98
	7.545	L/(>1000)	5.547	L/315.5	7.545	L/(>1000)	5.547	L/317.0
N38/N39	2.079	0.15	1.848	4.20	2.079	0.26	1.848	8.02
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N36/N40	7.545	0.10	5.547	31.84	7.545	0.16	5.547	61.98
	7.545	L/(>1000)	5.547	L/315.5	7.545	L/(>1000)	5.547	L/317.0
N39/N40	6.047	0.31	5.547	31.35	6.047	0.53	5.547	59.96
	6.047	L/(>1000)	5.547	L/320.4	6.047	L/(>1000)	5.547	L/324.4
N41/N42	2.079	0.02	1.848	4.20	2.079	0.04	1.848	8.02
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N43/N44	2.021	0.04	2.310	4.08	2.021	0.07	2.310	8.17
	2.021	L/(>1000)	2.310	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)	2.310	L/(>1000)
N42/N45	6.047	0.06	5.547	31.36	6.047	0.12	5.547	59.96
	6.047	L/(>1000)	5.547	L/320.4	6.047	L/(>1000)	5.547	L/324.3
N44/N45	6.546	0.04	5.547	31.84	6.546	0.07	5.547	61.98
	6.546	L/(>1000)	5.547	L/315.5	6.546	L/(>1000)	5.547	L/317.0
N46/N47	2.079	0.02	1.848	4.20	2.079	0.04	1.848	8.02
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N44/N48	6.546	0.04	5.547	31.84	6.546	0.07	5.547	61.98
	6.546	L/(>1000)	5.547	L/315.5	6.546	L/(>1000)	5.547	L/317.0
N47/N48	6.047	0.06	5.547	31.36	6.047	0.12	5.547	59.96
	6.047	L/(>1000)	5.547	L/320.4	6.047	L/(>1000)	5.547	L/324.3
N49/N50	2.079	0.15	1.848	4.20	2.079	0.26	1.848	8.02
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N51/N52	2.021	0.04	2.310	4.08	2.021	0.08	2.310	8.17
	2.021	L/(>1000)	2.310	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)	2.310	L/(>1000)
N50/N53	6.047	0.31	5.547	31.35	6.047	0.53	5.547	59.96
	6.047	L/(>1000)	5.547	L/320.4	6.047	L/(>1000)	5.547	L/324.4
N52/N53	7.545	0.10	5.547	31.84	7.545	0.16	5.547	61.98
	7.545	L/(>1000)	5.547	L/315.5	7.545	L/(>1000)	5.547	L/317.0
N54/N55	2.079	0.15	1.848	4.20	2.079	0.26	1.848	8.02
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N52/N56	7.545	0.10	5.547	31.84	7.545	0.16	5.547	61.98
	7.545	L/(>1000)	5.547	L/315.5	7.545	L/(>1000)	5.547	L/317.0
N55/N56	6.047	0.31	5.547	31.35	6.047	0.53	5.547	59.96
	6.047	L/(>1000)	5.547	L/320.4	6.047	L/(>1000)	5.547	L/324.4
N57/N58	2.079	0.30	1.848	4.20	2.079	0.52	1.848	8.03
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N59/N60	2.021	0.05	2.021	4.08	2.021	0.09	2.021	8.17
	2.021	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)
N58/N61	6.047	0.68	5.547	31.37	6.047	1.23	5.547	59.97

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	6.047	L/(>1000)	5.547	L/320.3	6.047	L/(>1000)	5.547	L/324.0
N60/N61	7.545	0.22	5.547	31.84	7.545	0.38	5.547	61.99
	7.545	L/(>1000)	5.547	L/315.5	7.545	L/(>1000)	5.547	L/317.0
N62/N63	2.079	0.30	1.848	4.20	2.079	0.52	1.848	8.03
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N60/N64	7.545	0.22	5.547	31.84	7.545	0.38	5.547	61.99
	7.545	L/(>1000)	5.547	L/315.5	7.545	L/(>1000)	5.547	L/317.0
N63/N64	6.047	0.68	5.547	31.37	6.047	1.23	5.547	59.97
	6.047	L/(>1000)	5.547	L/320.3	6.047	L/(>1000)	5.547	L/324.0
N65/N66	2.079	0.46	1.848	4.20	2.079	0.79	1.848	8.02
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N67/N68	2.021	0.07	2.310	4.08	2.021	0.13	2.310	8.16
	2.021	L/(>1000)	2.310	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)	2.310	L/(>1000)
N66/N69	6.047	0.83	5.547	31.32	6.047	1.34	5.547	59.94
	6.047	L/(>1000)	5.547	L/320.7	6.047	L/(>1000)	5.547	L/325.1
N68/N69	6.047	0.48	5.547	31.83	7.046	0.81	5.547	61.96
	7.545	L/(>1000)	5.547	L/315.6	7.545	L/(>1000)	5.547	L/317.0
N70/N71	2.079	0.46	1.848	4.20	2.079	0.79	1.848	8.02
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N68/N72	6.047	0.48	5.547	31.83	7.046	0.81	5.547	61.96
	7.545	L/(>1000)	5.547	L/315.6	7.545	L/(>1000)	5.547	L/317.0
N71/N72	6.047	0.83	5.547	31.32	6.047	1.34	5.547	59.94
	6.047	L/(>1000)	5.547	L/320.7	6.047	L/(>1000)	5.547	L/325.1
N73/N74	2.079	0.61	2.541	3.32	2.079	1.06	1.848	6.60
	2.079	L/(>1000)	2.541	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	2.541	L/(>1000)
N75/N76	2.021	0.10	2.310	3.72	2.021	0.17	2.310	7.44
	2.021	L/(>1000)	2.310	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)	2.310	L/(>1000)
N74/N77	8.170	0.35	5.721	33.38	8.170	0.67	5.721	63.68
	8.170	L/(>1000)	5.721	L/300.9	8.046	L/(>1000)	5.721	L/304.5
N76/N77	2.072	0.18	5.721	33.89	8.046	0.32	5.721	67.36
	8.044	L/(>1000)	5.721	L/296.4	8.044	L/(>1000)	5.721	L/301.3
N78/N79	2.079	0.61	2.541	3.32	2.079	1.06	1.848	6.60
	2.079	L/(>1000)	2.541	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	2.541	L/(>1000)
N76/N80	2.072	0.18	5.721	33.89	8.046	0.32	5.721	67.36
	8.044	L/(>1000)	5.721	L/296.4	8.044	L/(>1000)	5.721	L/301.3
N79/N80	8.170	0.35	5.721	33.38	8.170	0.67	5.721	63.68
	8.170	L/(>1000)	5.721	L/300.9	8.046	L/(>1000)	5.721	L/304.5
N81/N82	2.079	0.69	1.848	2.20	2.079	1.19	1.848	4.34
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N83/N84	2.021	0.11	1.732	2.06	2.021	0.19	1.732	4.11
	2.021	L/(>1000)	1.732	L/(>1000)	2.021	L/(>1000)	1.732	L/(>1000)
N82/N85	8.170	0.76	3.269	7.75	8.170	1.19	3.269	14.40
	8.170	L/(>1000)	3.269	L/908.2	8.170	L/(>1000)	3.269	L/914.1
N84/N85	8.046	0.80	3.269	7.11	8.046	1.26	3.269	13.70
	8.046	L/(>1000)	3.269	L/957.1	8.046	L/(>1000)	3.508	L/967.0
N86/N87	2.079	0.69	1.848	2.20	2.079	1.19	1.848	4.34

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)	2.079	L/(>1000)	1.848	L/(>1000)
N84/N88	8.046	0.80	3.269	7.11	8.046	1.26	3.269	13.70
	8.046	L/(>1000)	3.269	L/957.1	8.046	L/(>1000)	3.508	L/967.0
N87/N88	8.170	0.76	3.269	7.75	8.170	1.19	3.269	14.40
	8.170	L/(>1000)	3.269	L/908.2	8.170	L/(>1000)	3.269	L/914.1
N74/N82	4.500	0.00	3.000	1.44	4.500	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N77/N85	4.875	0.51	2.625	3.61	4.500	0.89	2.250	4.50
	4.875	L/(>1000)	2.625	L/(>1000)	4.875	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)
N76/N84	5.250	0.00	3.000	1.44	2.625	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N80/N88	4.875	0.51	2.625	3.61	4.500	0.89	2.250	4.50
	4.875	L/(>1000)	2.625	L/(>1000)	4.875	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)
N79/N87	3.750	0.00	3.000	1.44	4.500	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N2/N10	5.250	0.00	3.000	1.44	5.250	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N5/N13	1.125	0.51	3.375	3.61	1.500	0.89	3.750	4.50
	1.125	L/(>1000)	3.375	L/(>1000)	1.125	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)
N4/N12	3.000	0.00	3.000	1.44	3.000	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N8/N16	1.125	0.51	3.375	3.61	1.500	0.89	3.750	4.50
	1.125	L/(>1000)	3.375	L/(>1000)	1.125	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)
N7/N15	3.000	0.00	3.000	1.44	3.375	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N10/N18	3.750	0.00	3.000	1.44	4.125	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N18/N26	3.375	0.00	3.000	1.44	4.125	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N26/N34	3.750	0.00	3.000	1.44	5.625	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N34/N42	4.125	0.00	3.000	1.44	5.250	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N42/N50	5.250	0.00	3.000	1.44	3.000	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N50/N58	2.250	0.00	3.000	1.44	4.500	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N58/N66	3.000	0.00	3.000	1.44	4.875	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N66/N74	1.500	0.00	3.000	1.44	1.500	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N13/N21	1.500	0.49	2.625	3.65	1.125	0.92	2.625	5.93
	1.500	L/(>1000)	2.625	L/(>1000)	1.500	L/(>1000)	2.625	L/(>1000)
N21/N29	1.875	0.16	2.625	1.30	2.250	0.32	2.250	1.76
	1.875	L/(>1000)	2.625	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	2.625	L/(>1000)
N29/N37	1.500	0.01	3.000	0.46	1.500	0.02	2.625	0.37



Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	1.500	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	1.500	L/(>1000)	1.875	L/(>1000)
N37/N45	2.250	0.01	3.000	0.33	1.500	0.01	2.250	0.05
	1.500	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	1.500	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)
N45/N53	3.750	0.01	3.000	0.33	4.500	0.01	3.750	0.05
	4.500	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	4.500	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)
N53/N61	4.500	0.01	3.000	0.46	4.500	0.02	3.375	0.37
	4.500	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	4.500	L/(>1000)	4.125	L/(>1000)
N61/N69	4.125	0.16	3.375	1.30	3.750	0.32	3.750	1.76
	4.125	L/(>1000)	3.375	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)	3.375	L/(>1000)
N69/N77	4.500	0.49	3.375	3.65	4.875	0.92	3.375	5.93
	4.500	L/(>1000)	3.375	L/(>1000)	4.500	L/(>1000)	3.375	L/(>1000)
N12/N20	3.375	0.00	3.000	1.44	3.375	0.00	0.375	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N20/N28	4.875	0.00	3.000	1.44	4.875	0.00	5.625	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N28/N36	4.875	0.00	3.000	1.44	4.125	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N36/N44	2.250	0.00	3.000	1.44	5.250	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N44/N52	2.625	0.00	3.000	1.44	3.750	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N52/N60	2.625	0.00	3.000	1.44	4.500	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N60/N68	3.750	0.00	3.000	1.44	3.000	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N68/N76	2.250	0.00	3.000	1.44	2.250	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N16/N24	1.500	0.49	2.625	3.65	1.125	0.92	2.625	5.93
	1.500	L/(>1000)	2.625	L/(>1000)	1.500	L/(>1000)	2.625	L/(>1000)
N24/N32	1.875	0.16	2.625	1.30	2.250	0.32	2.250	1.76
	1.875	L/(>1000)	2.625	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	2.625	L/(>1000)
N32/N40	1.500	0.01	3.000	0.46	1.500	0.02	2.625	0.37
	1.500	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	1.500	L/(>1000)	1.875	L/(>1000)
N40/N48	2.250	0.01	3.000	0.33	1.500	0.01	2.250	0.05
	1.500	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	1.500	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)
N48/N56	3.750	0.01	3.000	0.33	4.500	0.01	3.750	0.05
	4.500	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	4.500	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)
N56/N64	4.500	0.01	3.000	0.46	4.500	0.02	3.375	0.37
	4.500	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	4.500	L/(>1000)	4.125	L/(>1000)
N64/N72	4.125	0.16	3.375	1.30	3.750	0.32	3.750	1.76
	4.125	L/(>1000)	3.375	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)	3.375	L/(>1000)
N72/N80	4.500	0.49	3.375	3.65	4.875	0.92	3.375	5.93
	4.500	L/(>1000)	3.375	L/(>1000)	4.500	L/(>1000)	3.375	L/(>1000)
N15/N23	4.125	0.00	3.000	1.44	4.500	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N23/N31	5.250	0.00	3.000	1.44	3.750	0.00	0.000	0.00

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N31/N39	0.375	0.00	3.000	1.44	5.250	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N39/N47	1.500	0.00	3.000	1.44	3.750	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N47/N55	4.500	0.00	3.000	1.44	4.500	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N55/N63	3.000	0.00	3.000	1.44	3.000	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N63/N71	3.375	0.00	3.000	1.44	5.250	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N71/N79	3.375	0.00	3.000	1.44	1.875	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N89/N90	2.740	2.64	2.740	0.07	2.740	5.22	2.740	0.14
	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)
N91/N92	2.740	2.64	2.740	0.28	2.740	5.26	2.740	0.51
	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)
N93/N94	2.740	2.64	2.740	0.07	2.740	5.22	2.740	0.14
	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)
N103/N104	2.740	2.64	2.740	0.07	2.740	5.22	2.740	0.14
	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)
N105/N106	2.740	2.64	2.740	0.28	2.740	5.26	2.740	0.51
	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)
N107/N108	2.740	2.64	2.740	0.07	2.740	5.22	2.740	0.14
	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)
N95/N96	4.875	0.00	3.000	1.44	4.875	0.00	1.125	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N97/N98	2.250	0.00	3.000	1.44	5.250	0.00	4.875	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N99/N100	4.875	0.00	3.000	1.44	4.875	0.00	3.375	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N101/N102	4.125	0.00	3.000	1.44	2.250	0.00	5.625	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N82/N95	5.906	0.00	5.906	0.00	7.382	0.00	5.906	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N95/N85	4.429	0.00	6.398	0.00	1.969	0.00	6.398	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N97/N85	4.921	0.00	3.937	0.00	4.921	0.00	5.906	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N84/N97	6.398	0.00	6.398	0.00	6.398	0.00	6.398	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N84/N99	5.906	0.00	6.398	0.00	6.890	0.00	6.398	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N99/N88	2.953	0.00	4.429	0.00	1.969	0.00	6.398	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N101/N88	5.906	0.00	6.398	0.00	4.921	0.00	6.398	0.00

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N87/N101	6.398	0.00	6.398	0.00	6.398	0.00	6.398	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N79/N102	2.461	0.00	5.413	0.00	2.461	0.00	5.413	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N102/N80	6.398	0.00	4.429	0.00	4.429	0.00	7.382	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N100/N80	3.445	0.00	6.890	0.00	7.382	0.00	6.890	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N76/N100	2.461	0.00	5.906	0.00	6.398	0.00	5.413	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N76/N98	3.445	0.00	5.906	0.00	3.937	0.00	5.906	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N98/N77	1.969	0.00	7.382	0.00	3.445	0.00	6.890	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N96/N77	4.921	0.00	3.445	0.00	6.890	0.00	3.937	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N74/N96	5.906	0.00	6.398	0.00	5.906	0.00	5.906	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N109/N110	2.740	2.64	2.740	0.28	2.740	5.26	2.740	0.51
	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)
N111/N112	2.740	2.64	2.740	0.28	2.740	5.26	2.740	0.51
	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)	2.740	L/(>1000)
N113/N114	3.375	0.00	3.000	1.44	3.375	0.00	5.625	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N2/N114	6.890	0.00	5.906	0.00	6.890	0.00	7.382	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N114/N5	5.413	0.00	4.921	0.00	3.937	0.00	1.969	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N113/N13	5.906	0.00	5.906	0.00	5.906	0.00	5.906	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N10/N113	6.398	0.00	5.413	0.00	6.398	0.00	5.413	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N115/N116	4.875	0.00	3.000	1.44	4.875	0.00	3.375	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N116/N5	6.890	0.00	2.461	0.00	6.890	0.00	5.906	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N4/N116	5.413	0.00	6.890	0.00	6.398	0.00	6.890	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N12/N115	7.382	0.00	7.382	0.00	3.445	0.00	7.382	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N115/N13	3.937	0.00	4.429	0.00	4.429	0.00	6.398	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N117/N118	2.250	0.00	3.000	1.44	5.250	0.00	4.875	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N4/N118	5.906	0.00	5.906	0.00	7.382	0.00	5.413	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N118/N8	6.890	0.00	6.890	0.00	6.890	0.00	5.906	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N117/N16	5.906	0.00	6.890	0.00	5.906	0.00	6.890	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N12/N117	3.937	0.00	7.382	0.00	6.890	0.00	7.382	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N119/N120	3.750	0.00	3.000	1.44	3.375	0.00	4.875	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N120/N8	2.953	0.00	1.969	0.00	4.429	0.00	1.969	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N7/N120	7.382	0.00	5.906	0.00	6.398	0.00	5.906	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N15/N119	3.937	0.00	5.906	0.00	3.937	0.00	5.906	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N119/N16	3.937	0.00	6.398	0.00	7.382	0.00	6.398	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

## 4.4.4 Uniones

### 4.4.4.1 Especificaciones

- Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

- Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

- Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

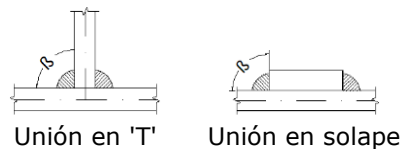
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $\beta$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que  $\beta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que  $\beta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



- Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

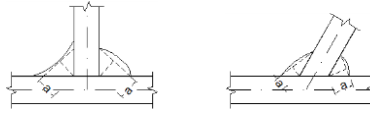
Tensión normal

Donde  $K = 1$ .

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

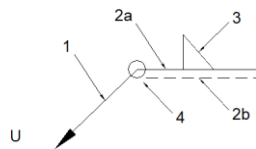
#### 4.4.4.2 Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

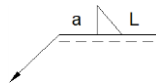
#### Método de representación de soldaduras



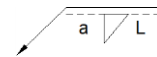
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



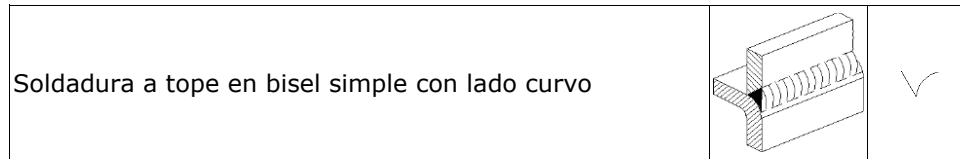
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.





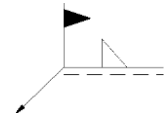
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		



Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

➤ Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

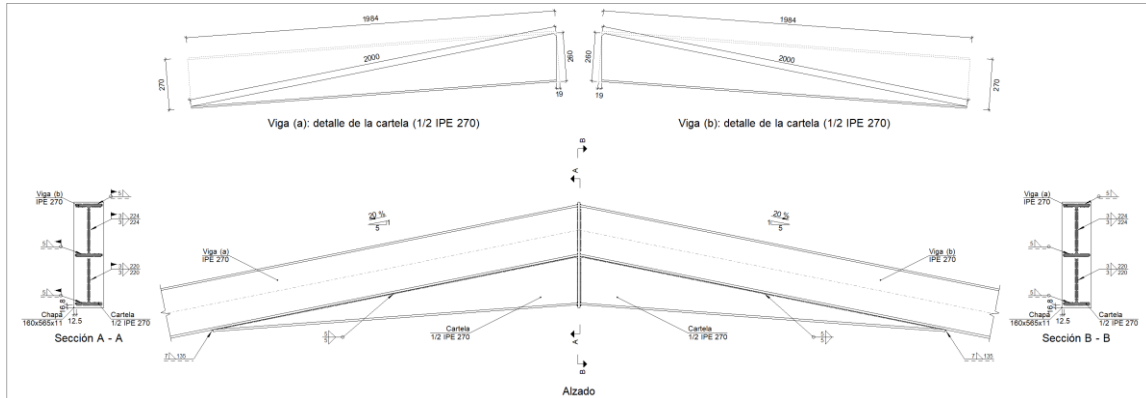
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

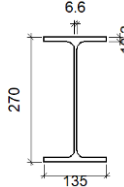
#### 4.4.4.3 Memoria de cálculo

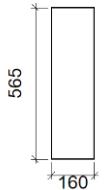
##### ➤ Tipo 2

##### a) Detalle



##### b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría				Acero			
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría			Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Chapa frontal		160	565	11	S275	275.0	410.0

##### c) Comprobación

##### 1) Chapa frontal



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	24.46	206.15	11.87

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	78.69	
Soldadura del alma	En ángulo	3	224	6.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	78.69	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	235	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	135	10.2	85.86	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2000	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	82.83	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	53.6	65.4	0.0	125.3	32.48	62.8	19.15	410.0	0.85
Soldadura del alma	54.2	54.2	0.5	108.5	28.11	54.2	16.54	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	31.1	38.0	22.9	82.9	21.48	38.5	11.74	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	57.6	57.6	0.0	115.2	29.84	57.6	17.55	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	73.3	68.1	0.4	138.9	36.00	73.3	22.34	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	10.7	18.5	4.78	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	24.46	206.15	11.87

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	78.69
Soldadura del alma	En ángulo	3	224	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	78.69
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	235	6.6	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	135	10.2	85.86
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2000	6.6	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	82.83

*a: Espesor garganta*  
*l: Longitud efectiva*  
*t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	53.6	65.4	0.0	125.3	32.48	62.8	19.15	410.0	0.85
Soldadura del alma	54.2	54.2	0.5	108.5	28.11	54.2	16.54	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	31.1	38.0	22.9	82.9	21.48	38.5	11.74	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	57.6	57.6	0.0	115.2	29.84	57.6	17.55	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	73.3	68.1	0.4	138.9	36.00	73.3	22.34	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	10.7	18.5	4.78	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

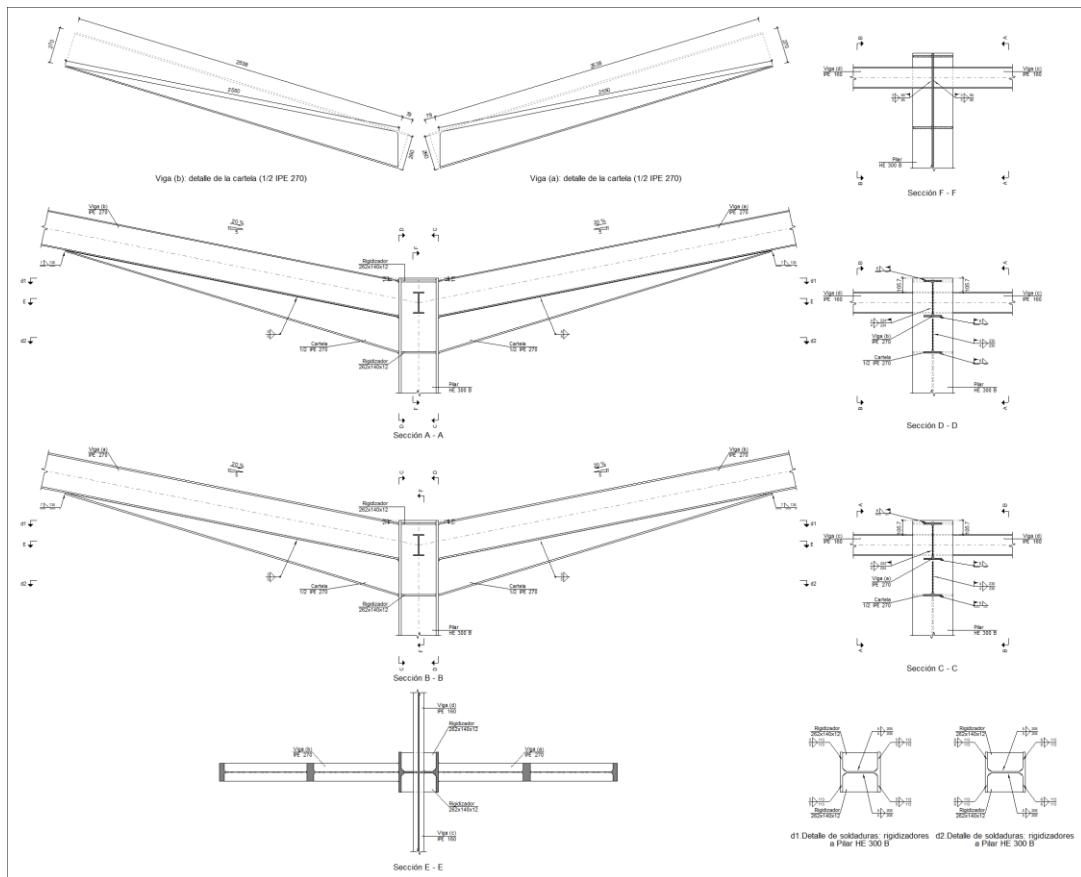
d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	888
			5	8682
			7	270
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	888
5	742			

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	160x565x11	7.81
				Total

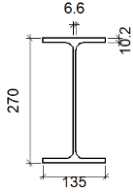
➤ Tipo 8

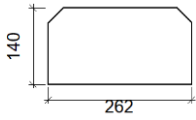
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	275.0	410.0

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		262	140	12	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltz	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	324.13	820.92	39.48	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	183.48	261.90	70.06	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	241.41	261.90	92.17	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	181.17	261.90	69.17	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	243.78	261.90	93.08	
Ala	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	56.30	261.90	21.50	
Viga (c) IPE 160	Alma	Punzonamiento	kN	12.82	389.66	3.29
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.18	93.78	0.19
Viga (d) IPE 160	Alma	Punzonamiento	kN	12.70	389.66	3.26
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.12	93.78	0.13

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	113	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	113	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	113	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00

*a: Espesor garganta*  
*l: Longitud efectiva*  
*t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	155.7	155.7	0.0	311.4	80.69	155.7	47.47	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	26.1	45.2	11.70	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	170.7	170.7	0.0	341.4	88.47	170.7	52.04	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	31.1	53.8	13.94	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	153.7	153.7	0.0	307.5	79.68	153.7	46.87	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	26.1	45.1	11.70	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	172.4	172.4	0.0	344.8	89.34	172.4	52.55	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	31.1	53.8	13.95	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	18.53	206.15	8.99

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	135	10.2	78.69
Soldadura del alma	En ángulo	4	224	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	135	10.2	78.69
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	245	6.6	90.00

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	135	10.2	73.07				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2550	6.6	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	84.38				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	123.7	150.9	0.1	289.2	74.95	161.2	49.16	410.0	0.85
Soldadura del alma	129.4	129.4	29.2	263.7	68.32	129.4	39.45	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.7	1.2	0.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	155.3	155.3	29.2	314.6	81.53	155.3	47.34	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	146.2	197.3	0.0	371.8	96.35	186.5	56.85	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	16.6	28.8	7.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### 3) Viga (b) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	18.53	206.15	8.99

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	135	10.2	78.69	
Soldadura del alma	En ángulo	4	224	6.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	135	10.2	78.69	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	245	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	135	10.2	73.07	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2550	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	84.38	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	123.7	150.9	0.1	289.2	74.95	161.2	49.16	410.0	0.85
Soldadura del alma	129.4	129.4	29.2	263.7	68.32	129.4	39.45	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.7	1.2	0.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	155.3	155.3	29.2	314.6	81.53	155.3	47.34	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	146.2	197.3	0.0	371.8	96.35	186.5	56.85	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	16.6	28.8	7.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

4) Viga (c) IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	30.26	261.90	11.55

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	85	5.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	17.8	17.8	1.2	35.6	9.23	17.8	5.42	410.0	0.85

5) Viga (d) IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	30.00	261.90	11.45

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	85	5.0	90.00	

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	17.6	17.6	1.2	35.3	9.15	17.6	5.37	410.0	0.85

d) Medición

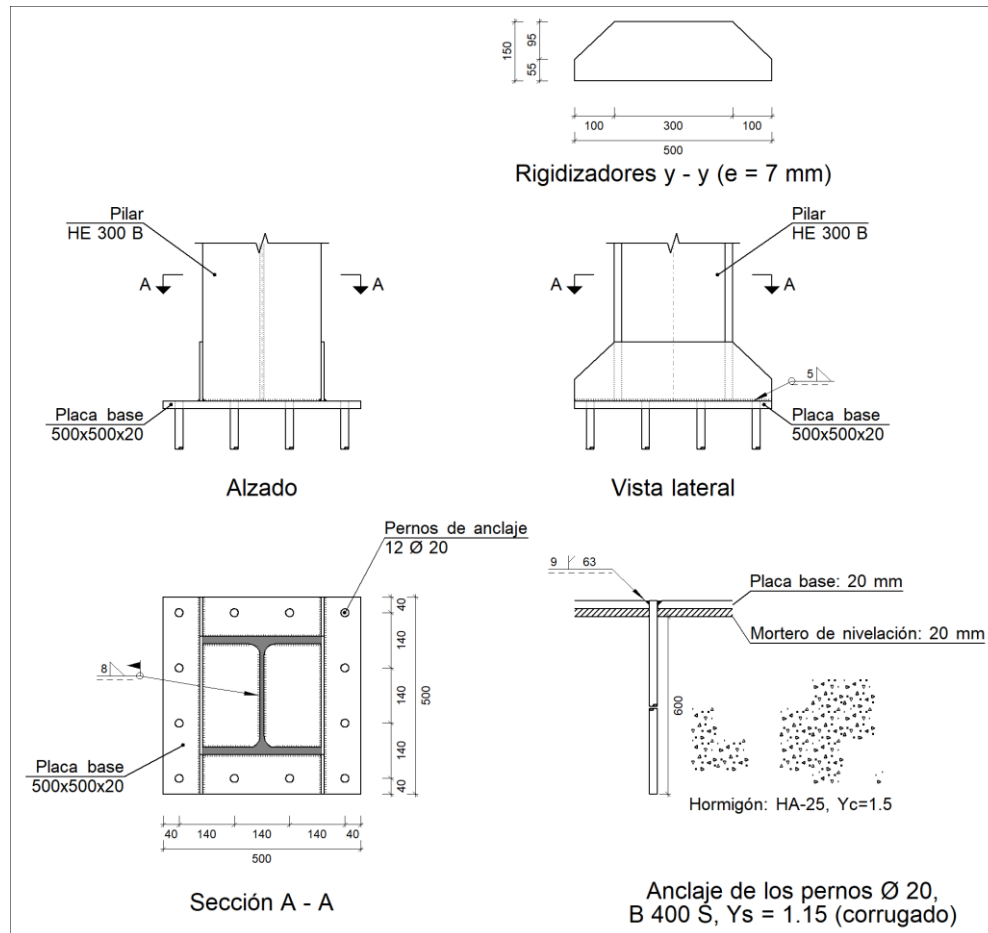
Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	12768
			6	904
			7	270
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	340
			4	1877
			6	1484

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x12	13.82
				Total

➤ Tipo 9

a) Detalle





b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		500	500	20	12	38	22	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		500	150	7	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1486	11.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 140 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 102.57 kN Calculado: 91.76 kN Máximo: 71.8 kN Calculado: 3.84 kN Máximo: 102.57 kN Calculado: 97.25 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 86.49 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 276.333 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 209.52 kN Calculado: 3.63 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 151.67 MPa Calculado: 151.67 MPa Calculado: 183.918 MPa	Cumple Cumple Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 183.918 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 2427.42	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2427.42	Cumple
- Arriba:	Calculado: 7122.38	Cumple
- Abajo:	Calculado: 7122.38	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 224.935 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	500	7.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	500	7.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	63	20.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	196.6	340.6	88.27	0.0	0.00	410.0	0.85

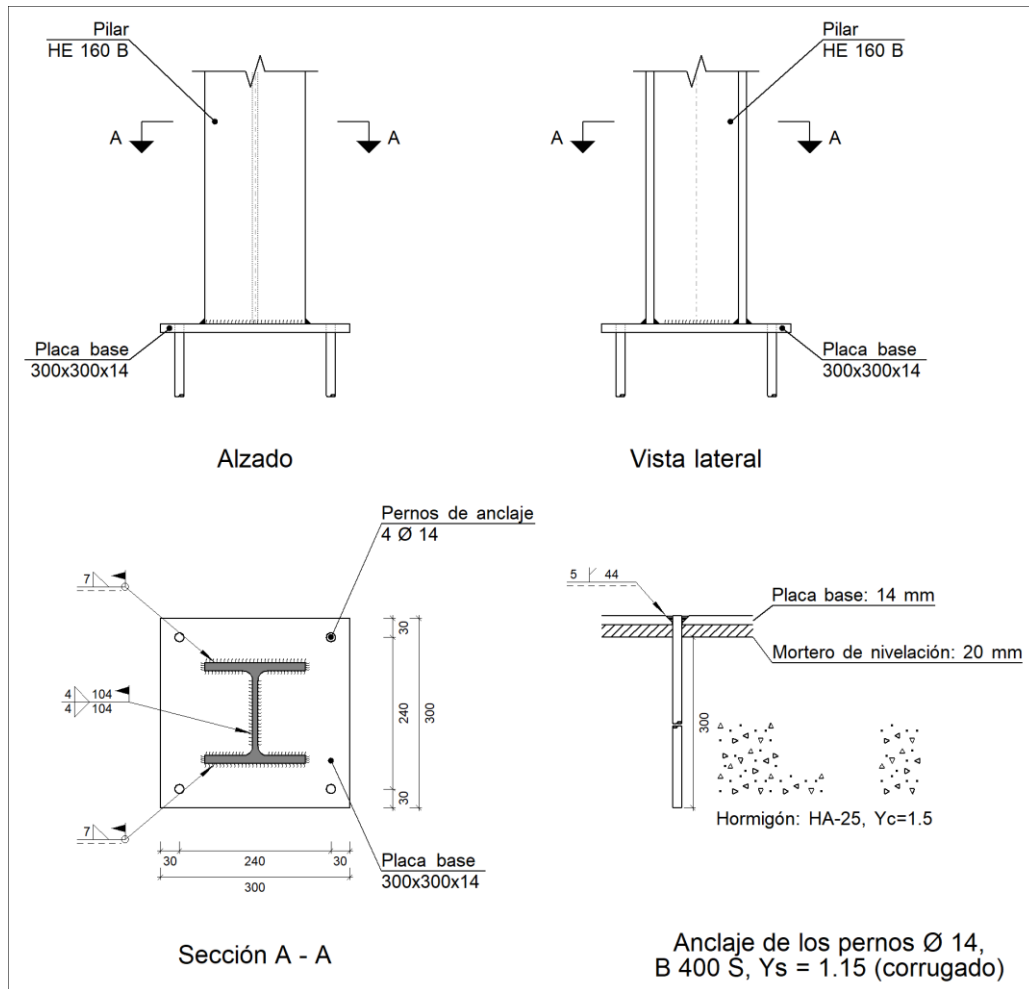
#### d) Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1924
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	754
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1486

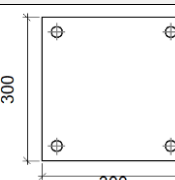
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	500x500x20	39.25
	Rigidizadores pasantes	2	500/300x150/55x7	7.20
	Total			46.45
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	12	$\varnothing 20 - L = 660$	19.53
	Total			19.53

➤ Tipo 10

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		300	300	14	4	24	16	5	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	160	13.0	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	160	13.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	29.1	29.1	0.6	58.1	15.06	29.1	8.86	410.0	0.85
Soldadura del alma	15.0	15.0	2.8	30.4	7.88	15.0	4.58	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	29.1	29.1	0.6	58.1	15.06	29.1	8.86	410.0	0.85

## 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 26.01 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 25.13 kN Calculado: 0.12 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 35.9 kN Calculado: 26.18 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 24.8 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 161.016 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 102.67 kN Calculado: 0.11 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 200.362 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 200.362 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 162.733 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 162.733 MPa	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 465.889	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 465.889	Cumple
- Arriba:	Calculado: 571.336	Cumple
- Abajo:	Calculado: 571.336	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	5	44	14.0	90.00				
<i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	187.9	325.5	84.35	0.0	0.00	410.0	0.85

#### d) Medición

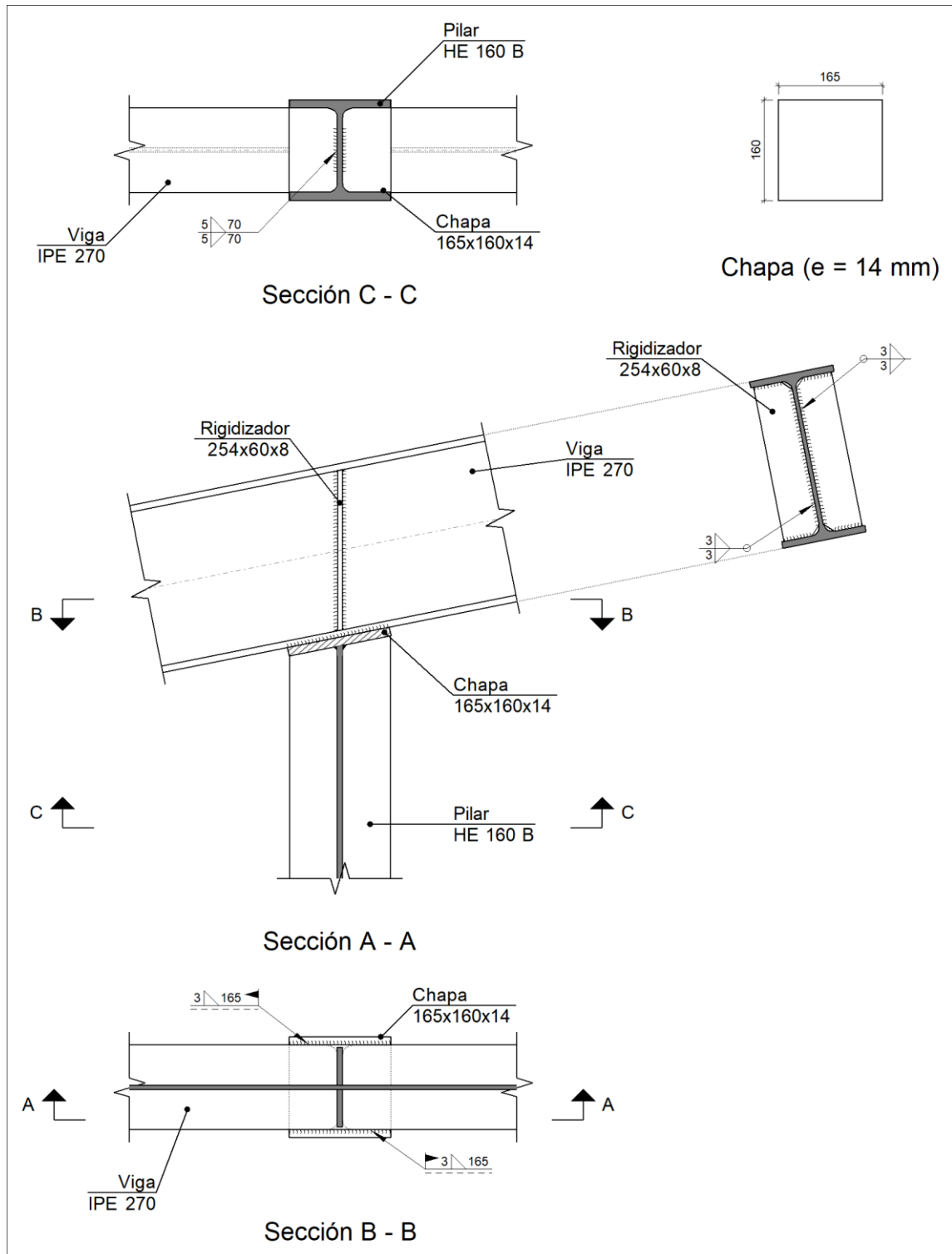
Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	176
			4	208
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	616

<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x300x14	9.89
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 348	1.68
				Total

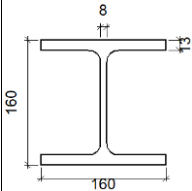
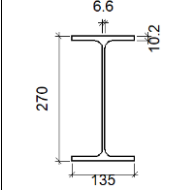
➤ Tipo 12

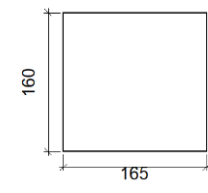
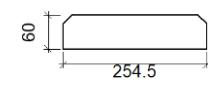
a) Detalle





b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Chapa frontal		165	160	14	S275	275.0	410.0
Rigidizador		254.5	60	8	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	72.43	298.24	24.29
	Tracción	kN	72.43	108.95	66.48

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	225	6.6	90.00	

<b>Comprobaciones geométricas</b>									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	42	6.6	78.69				
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	En ángulo	3	160	10.2	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	53.8	93.1	24.13	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	68.3	68.3	19.0	140.4	36.39	68.3	20.81	410.0	0.85

2) Pilar HE 160 B

<b>Comprobaciones de resistencia</b>					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tensiones combinadas	--	--	--	35.99
Alma	Pandeo local	N/mm <sup>2</sup>	94.26	261.90	35.99

Cordones de soldadura

<b>Comprobaciones geométricas</b>									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	5	70	8.2	78.69				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	63.8	118.9	0.0	215.5	55.86	118.9	36.24	410.0	0.85

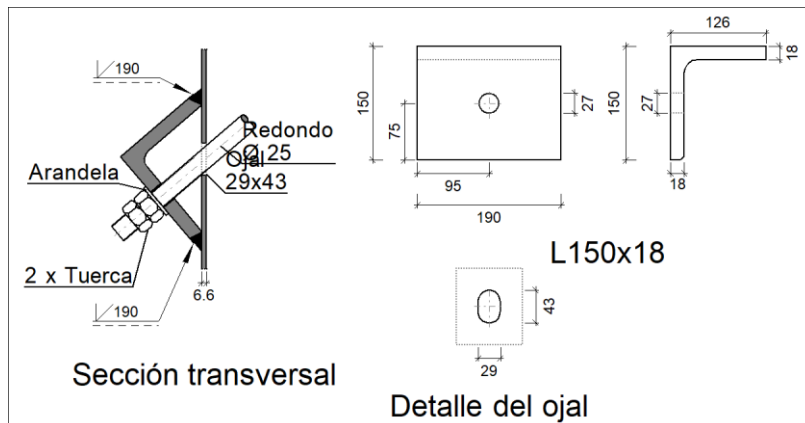
d) Medición

<b>Soldaduras</b>				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1258
			5	140
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	330

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	254x60x8	1.92
	Chapas	1	165x160x14	2.90
	Total			4.82

➤ Tipo 14

a) Detalle



b) Comprobación

1) L150x18 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	61.68	443.65	13.90
Flector	--	--	--	81.30

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo				Preparación de bordes (mm)		I (mm)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple				7		190		
<i>I: Longitud efectiva</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

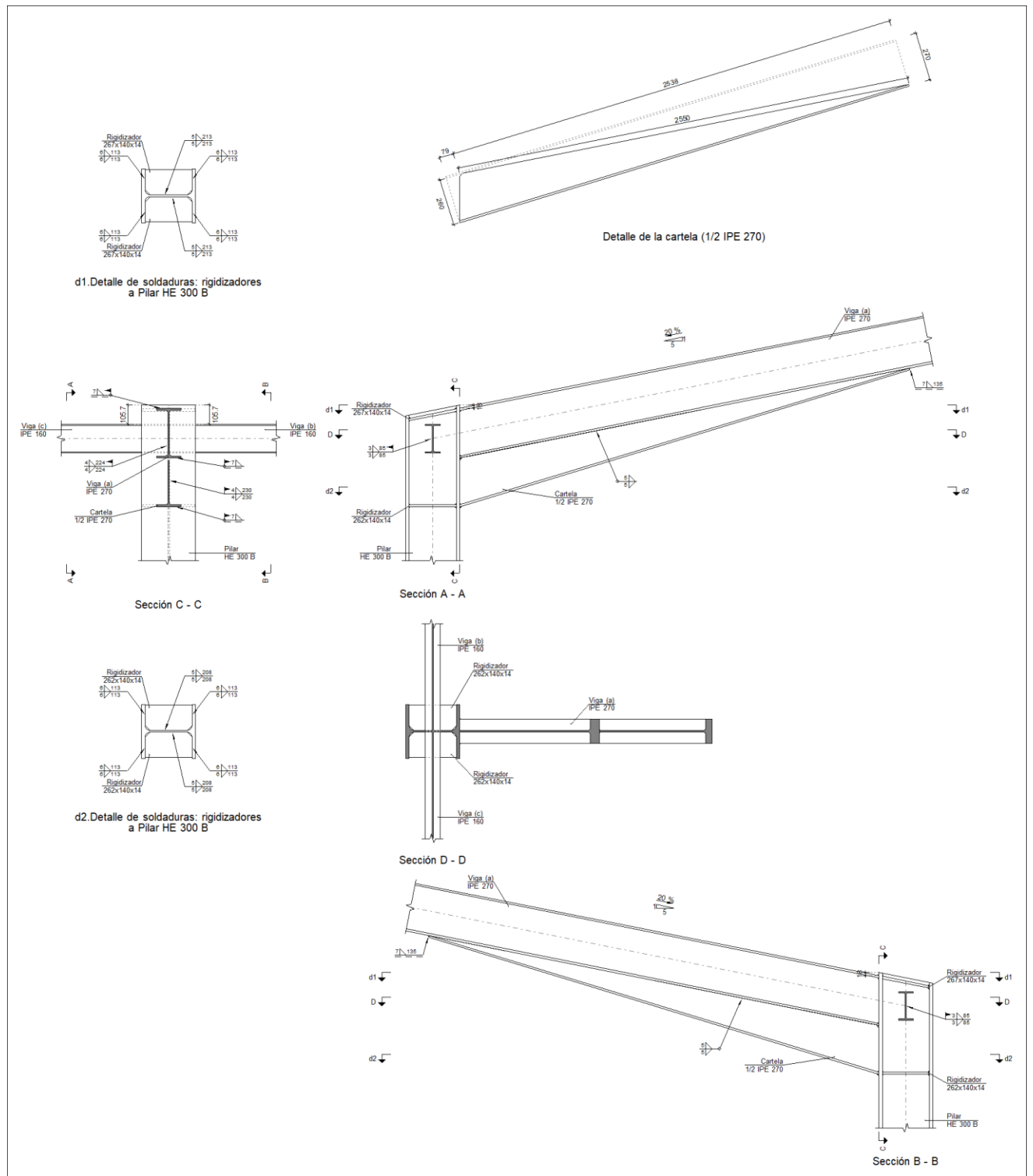
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	18	380

<b>Angulares</b>				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L150x18	190	7.57
				Total

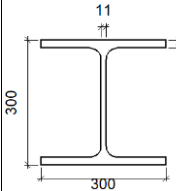
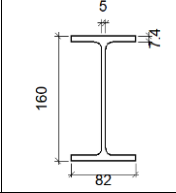
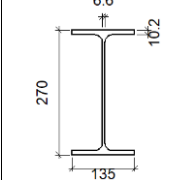
<b>Elementos de tornillería no normalizados</b>		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T25
Arandelas	1	A25

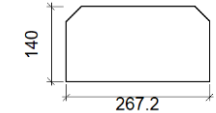
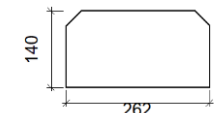
➤ Tipo 40

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		267.2	140	14	S275	275.0	410.0
Rigidizador		262	140	14	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81
	Cortante	kN	769.47	779.00	98.78
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	189.06	261.90	72.19

	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	227.55	261.90	86.88
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	188.64	261.90	72.03
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	228.00	261.90	87.05
	Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	145.62	261.90	55.60
		Cortante	N/mm <sup>2</sup>	145.00	261.90	55.36
Viga (c) IPE 160	Alma	Punzonamiento	kN	78.25	389.66	20.08
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	85.03	93.78	90.66
Viga (b) IPE 160	Alma	Punzonamiento	kN	82.73	389.66	21.23
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	85.03	93.78	90.66

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	113	14.0	78.69				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	213	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	113	14.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	113	14.0	78.69				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	213	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	113	14.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	133.5	162.9	37.8	318.9	82.65	133.5	40.71	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	64.6	111.9	28.99	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	187.1	187.1	12.4	374.8	97.14	187.1	57.05	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	82.7	143.2	37.10	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	133.2	162.5	37.8	318.2	82.46	133.2	40.61	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	65.8	114.0	29.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	187.5	187.5	12.4	375.6	97.33	187.5	57.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	82.4	142.7	36.97	0.0	0.00	410.0	0.85



2) Viga (a) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	18.53	206.15	8.99

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	135	10.2	78.69	
Soldadura del alma	En ángulo	4	224	6.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	78.69	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	245	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	135	10.2	73.07	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2550	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	84.38	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	124.0	151.3	30.8	294.7	76.38	162.2	49.45	410.0	0.85
Soldadura del alma	131.2	131.2	33.7	268.9	69.68	131.3	40.02	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	17.8	30.8	7.97	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	153.0	153.0	33.7	311.6	80.74	153.0	46.66	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	143.5	193.7	4.1	365.0	94.58	182.2	55.54	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	20.1	34.8	9.03	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	184.13	261.90	70.30

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura del alma	En ángulo		3	85	5.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	108.5	108.5	0.7	217.0	56.23	108.5	33.08	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	194.68	261.90	74.33

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura del alma	En ángulo		3	85	5.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	114.7	114.7	1.2	229.4	59.45	114.7	34.97	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	6785
			6	1808
			7	135
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	340
			4	938
			7	742

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	267x140x14	8.22
		2	262x140x14	8.06
				Total

## 4.5 Cimentación

### 4.5.1 Elementos de cimentación aislados

#### ➤ Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N6, N81, N83 y N86	Zapata cuadrada Anchura: 290.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 10Ø16c/29 Sup Y: 10Ø16c/29 Inf X: 10Ø16c/29 Inf Y: 10Ø16c/29
N9, N11, N14, N17, N22, N25, N30, N33, N38, N41, N46, N49, N54, N57, N62, N65, N70, N73, N75 y N78	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 280.0 cm Ancho zapata Y: 385.0 cm Canto: 150.0 cm	Sup X: 16Ø20c/23 Sup Y: 12Ø20c/23 Inf X: 16Ø20c/23 Inf Y: 12Ø20c/23
N19, N27, N35, N43, N51, N59 y N67	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 330.0 cm Canto: 130.0 cm	Sup X: 19Ø16c/17 Sup Y: 13Ø16c/17 Inf X: 19Ø16c/17 Inf Y: 13Ø16c/17
N89, N91, N93, N103, N105, N107, N109 y N111	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 270.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 7Ø16c/27 Sup Y: 10Ø16c/27 Inf X: 7Ø16c/27 Inf Y: 10Ø16c/27

#### ➤ Medición

Referencias: N1, N3, N6, N81, N83 y N86		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.74	27.40
	Peso (kg)	10x4.32	43.25
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.74	27.40
	Peso (kg)	10x4.32	43.25
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.74	27.40
	Peso (kg)	10x4.32	43.25
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.74	27.40
	Peso (kg)	10x4.32	43.25
Totales	Longitud (m)	109.60	
	Peso (kg)	173.00	173.00

Referencias: N1, N3, N6, N81, N83 y N86		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	120.56	190.30
	Peso (kg)	190.30	
Referencias: N9, N11, N14, N17, N22, N25, N30, N33, N38, N41, N46, N49, N54, N57, N62, N65, N70, N73, N75 y N78		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x3.02	48.32
	Peso (kg)	16x7.45	119.16
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x3.69	44.28
	Peso (kg)	12x9.10	109.20
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x3.18	50.88
	Peso (kg)	16x7.84	125.48
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x3.69	44.28
	Peso (kg)	12x9.10	109.20
Totales	Longitud (m)	187.76	463.04
	Peso (kg)	463.04	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	206.54	509.34
	Peso (kg)	509.34	
Referencias: N19, N27, N35, N43, N51, N59 y N67		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	19x2.44	46.36
	Peso (kg)	19x3.85	73.17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x3.14	40.82
	Peso (kg)	13x4.96	64.43
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	19x2.50	47.50
	Peso (kg)	19x3.95	74.97
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x3.14	40.82
	Peso (kg)	13x4.96	64.43
Totales	Longitud (m)	175.50	277.00
	Peso (kg)	277.00	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	193.05	304.70
	Peso (kg)	304.70	
Referencias: N89, N91, N93, N103, N105, N107, N109 y N111		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x2.54	17.78
	Peso (kg)	7x4.01	28.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.14	21.40
	Peso (kg)	10x3.38	33.78
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x2.54	17.78
	Peso (kg)	7x4.01	28.06
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.14	21.40
	Peso (kg)	10x3.38	33.78

Referencias: N89, N91, N93, N103, N105, N107, N109 y N111		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	78.36 123.68	123.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	86.20 136.05	136.05

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N6, N81, N83 y N86	6x190.30		1141.80	6x6.31	6x0.84
Referencias: N9, N11, N14, N17, N22, N25, N30, N33, N38, N41, N46, N49, N54, N57, N62, N65, N70, N73, N75 y N78		20x509.34	10186.80	20x16.17	20x1.08
Referencias: N19, N27, N35, N43, N51, N59 y N67	7x304.70		2132.90	7x9.87	7x0.76
Referencias: N89, N91, N93, N103, N105, N107, N109 y N111	8x136.05		1088.40	8x4.32	8x0.54
Totales	4363.10	10186.80	14549.90	464.87	36.24

### ➤ Comprobación

Referencia: N1, N3, N6, N81, N83 y N86		
Dimensiones: 290 x 290 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0275661 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0252117 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0567018 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1335.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 21.43 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 132.90 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N1, N3, N6, N81, N83 y N86 Dimensiones: 290 x 290 x 75 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 16.09 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 117.92 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 49.6 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 60 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple

Referencia: N1, N3, N6, N81, N83 y N86 Dimensiones: 290 x 290 x 75 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Calculado: 56 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N9, N11, N14, N17, N22, N25, N30, N33, N38, N41, N46, N49, N54, N57, N62, N65, N70, N73, N75 y N78 Dimensiones: 280 x 385 x 150 Armados: Xi:Ø20c/23 Yi:Ø20c/23 Xs:Ø20c/23 Ys:Ø20c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0596448 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0468918 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0616068 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7802.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 789.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 86.84 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 135.68 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Referencia: N9, N11, N14, N17, N22, N25, N30, N33, N38, N41, N46, N49, N54, N57, N62, N65, N70, N73, N75 y N78 Dimensiones: 280 x 385 x 150 Armados: Xi:Ø20c/23 Yi:Ø20c/23 Xs:Ø20c/23 Ys:Ø20c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 24.82 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 110.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 150 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N11:	Mínimo: 90 cm Calculado: 141 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple



Referencia: N9, N11, N14, N17, N22, N25, N30, N33, N38, N41, N46, N49, N54, N57, N62, N65, N70, N73, N75 y N78 Dimensiones: 280 x 385 x 150 Armados: Xi:Ø20c/23 Yi:Ø20c/23 Xs:Ø20c/23 Ys:Ø20c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N19, N27, N35, N43, N51, N59 y N67 Dimensiones: 230 x 330 x 130 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0556227 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0485595 MPa	Cumple

Referencia: N19, N27, N35, N43, N51, N59 y N67		
Dimensiones: 230 x 330 x 130		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0692586 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1174.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.0 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 45.85 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 97.73 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 20.31 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 89.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 130 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N19:	Mínimo: 90 cm Calculado: 122 cm	Cumple
<b>Cuántía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
<b>Cuántía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple

Referencia: N19, N27, N35, N43, N51, N59 y N67 Dimensiones: 230 x 330 x 130 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N89, N91, N93, N103, N105, N107, N109 y N111		
Dimensiones: 270 x 200 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0330597 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0241326 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0339426 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 14906.5 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 759.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 30.17 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 21.83 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 19.91 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 8.53 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 139 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N89:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N89, N91, N93, N103, N105, N107, N109 y N111		
Dimensiones: 270 x 200 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N89, N91, N93, N103, N105, N107, N109 y N111		
Dimensiones: 270 x 200 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 4.5.2 Vigas

### ➤ Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N46-N38], C.1 [N81-N73], C.1 [N111-N89], C.1 [N9-N1], C.1 [N43-N35], C.1 [N62-N54], C.1 [N93-N91], C.1 [N11-N3], C.1 [N83-N75], C.1 [N54-N46], C.1 [N73-N65], C.1 [N41-N33], C.1 [N14-N6], C.1 [N35-N27], C.1 [N75-N67], C.1 [N38-N30], C.1 [N59-N51], C.1 [N86-N78], C.1 [N17-N9], C.1 [N65-N57], C.1 [N49-N41], C.1 [N105-N103], C.1 [N22-N14], C.1 [N30-N22], C.1 [N33-N25], C.1 [N19-N11], C.1 [N57-N49], C.1 [N25-N17], C.1 [N109-N107], C.1 [N27-N19], C.1 [N78-N70], C.1 [N70-N62], C.1 [N51-N43] y C.1 [N67-N59]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N103-N81], C.1 [N105-N83], C.1 [N93-N1], C.1 [N91-N3], C.1 [N109-N83], C.1 [N89-N6], C.1 [N107-N86] y C.1 [N111-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

### ➤ Medición

Referencias: C.1 [N46-N38], C.1 [N81-N73], C.1 [N111-N89], C.1 [N9-N1], C.1 [N43-N35], C.1 [N62-N54], C.1 [N93-N91], C.1 [N11-N3], C.1 [N83-N75], C.1 [N54-N46], C.1 [N73-N65], C.1 [N41-N33], C.1 [N14-N6], C.1 [N35-N27], C.1 [N75-N67], C.1 [N38-N30], C.1 [N59-N51], C.1 [N86-N78], C.1 [N17-N9], C.1 [N65-N57], C.1 [N49-N41], C.1 [N105-N103], C.1 [N22-N14], C.1 [N30-N22], C.1 [N33-N25], C.1 [N19-N11], C.1 [N57-N49], C.1 [N25-N17], C.1 [N109-N107], C.1 [N27-N19], C.1 [N78-N70], C.1 [N70-N62], C.1 [N51-N43] y C.1 [N67-N59]		B 500 S, Ys=1.15	Total	
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.3	12.6
	Peso (kg)		0	0
			2x5.5	11.1
			9	9

Referencias: C.1 [N46-N38], C.1 [N81-N73], C.1 [N111-N89], C.1 [N9-N1], C.1 [N43-N35], C.1 [N62-N54], C.1 [N93-N91], C.1 [N11-N3], C.1 [N83-N75], C.1 [N54-N46], C.1 [N73-N65], C.1 [N41-N33], C.1 [N14-N6], C.1 [N35-N27], C.1 [N75-N67], C.1 [N38-N30], C.1 [N59-N51], C.1 [N86-N78], C.1 [N17-N9], C.1 [N65-N57], C.1 [N49-N41], C.1 [N105-N103], C.1 [N22-N14], C.1 [N30-N22], C.1 [N33-N25], C.1 [N19-N11], C.1 [N57-N49], C.1 [N25-N17], C.1 [N109-N107], C.1 [N27-N19], C.1 [N78-N70], C.1 [N70-N62], C.1 [N51-N43] y C.1 [N67-N59]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.3 0 2x5.5 9	12.6 0 11.1 9
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	12x1.3 3 12x0.5 2		15.9 6 6.30
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	15.96 6.30	25.20 22.38	28.6 8
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	17.56 6.93	27.72 24.62	31.5 5
Referencias: C.1 [N103-N81], C.1 [N105-N83], C.1 [N93-N1], C.1 [N91-N3], C.1 [N109-N83], C.1 [N89-N6], C.1 [N107-N86] y C.1 [N111-N3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.3 0 2x6.4 8	14.6 0 12.9 6
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.3 0 2x6.4 8	14.6 0 12.9 6
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	17x1.3 3 17x0.5 2		22.6 1 8.92
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	22.61 8.92	29.20 25.92	34.8 4
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	24.87 9.81	32.12 28.51	38.3 2

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m <sup>3</sup> )	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N46-N38], C.1 [N81-N73], C.1 [N111-N89], C.1 [N9-N11], C.1 [N43-N35], C.1 [N62-N54], C.1 [N93-N91], C.1 [N11-N3], C.1 [N83-N75], C.1 [N54-N46], C.1 [N73-N65], C.1 [N41-N33], C.1 [N14-N6], C.1 [N35-N27], C.1 [N75-N67], C.1 [N38-N30], C.1 [N59-N51], C.1 [N86-N78], C.1 [N17-N9], C.1 [N65-N57], C.1 [N49-N41], C.1 [N105-N103], C.1 [N22-N14], C.1 [N30-N22], C.1 [N33-N25], C.1 [N19-N11], C.1 [N57-N49], C.1 [N25-N17], C.1 [N109-N107], C.1 [N27-N19], C.1 [N78-N70], C.1 [N70-N62], C.1 [N51-N43] y C.1 [N67-N59]	34x6.93	34x24.62	1072.70	34x0.51	34x0.13
Referencias: C.1 [N103-N81], C.1 [N105-N83], C.1 [N93-N1], C.1 [N91-N3], C.1 [N109-N83], C.1 [N89-N6], C.1 [N107-N86] y C.1 [N111-N3]	8x9.81	8x28.51	306.56	8x0.73	8x0.18
Totales	314.10	1065.16	1379.26	23.23	5.81

### ➤ Comprobación

Referencia: C.1 [N46-N38], [N81-N73], [N111-N89], [N9-N11], [N43-N35], [N62-N54], [N93-N91], [N11-N3], [N83-N75], [N54-N46], [N73-N65], [N41-N33], [N14-N6], [N35-N27], [N75-N67], C.1 [N38-N30], C.1 [N59-N51], C.1 [N86-N78], C.1 [N17-N9], C.1 [N65-N57], C.1 [N49-N41], [N105-N103], [N22-N14], [N30-N22], [N33-N25], [N19-N11], [N57-N49], [N25-N17], [N109-N107], [N27-N19], [N78-N70], [N70-N62], [N51-N43], [N67-N59] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [N103-N81], [N105-N83], [N93-N1], [N91-N3], [N109-N83], [N89-N6], [N107-N86], [N111-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 5 Listado de pórticos Lazarerto

### 5.1 Datos de la obra

Separación entre pórticos: 4.50 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.10 kN/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kN/m<sup>2</sup>

Sin cerramiento en laterales.

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

### ➤ Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: A

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

Periodo de servicio (años): 25

Profundidad nave industrial: 13.50

Con huecos:

- Área izquierda: 60.75
- Altura izquierda: 2.25
- Área derecha: 6.75
- Altura derecha: 3.25
- Área frontal: 0.00
- Altura frontal: 0.00
- Área trasera: 0.00
- Altura trasera: 0.00
- 1 - V H1: Cubiertas aisladas
- 2 - V H2: Cubiertas aisladas
- 3 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 4 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 6 - V(180°) H1: Viento a 180° Presión interior
- 7 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

➤ Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 3

Altitud topográfica: 690.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R): Nieve (redistribución)

➤ Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S235	235	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 5.00 m Alero izquierdo: 3.50 m Alero derecho: 4.50 m	Pórtico rígido

## 5.2 Cargas en barras

### ➤ Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	1.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.36 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	4.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.18 (R)	2.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.18/1.00 (R)	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.18 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.18/1.00 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.25 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.25/0.75 (R)	0.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.75/1.00 (R)	0.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.82 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.82/1.00 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.86 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R)	Uniforme	---	0.43 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### ➤ Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	1.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.72 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	6.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	4.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	6.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	11.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	8.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	11.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.18 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.18/1.00 (R)	1.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.18 (R)	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.18/1.00 (R)	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.25 (R)	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.25/0.75 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.75/1.00 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.82 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.82/1.00 (R)	5.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	1.72 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R)	Uniforme	---	0.86 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### ➤ Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	1.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.72 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	6.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	4.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	6.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Uniforme	---	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	11.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	8.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	11.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.18 (R)	3.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.18/1.00 (R)	1.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.18 (R)	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.18/1.00 (R)	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	1.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.82 (R)	3.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.82/1.00 (R)	5.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.25 (R)	0.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.25/0.75 (R)	0.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.75/1.00 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	1.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	1.72 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R)	Uniforme	---	0.86 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

#### ➤ Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	2.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Faja	0.00/0.86 (R)	2.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Faja	0.00/0.86 (R)	1.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.36 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10 (R)	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00 (R)	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Uniforme	---	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90 (R)	4.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00 (R)	5.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.18 (R)	2.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.18/1.00 (R)	0.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.18 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.18/1.00 (R)	0.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.82 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.82/1.00 (R)	4.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	0.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.25 (R)	0.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.25/0.75 (R)	0.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.75/1.00 (R)	0.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.86 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R)	Uniforme	---	0.43 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-140x3.0	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.02 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida
Comprobación de resistencia	

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 87.17 %

### ➤ Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-140x3.0 Material: S235												
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas								
	Inicial	Final		Area (cm <sup>2</sup> )	$I_y^{(1)}$ (cm <sup>4</sup> )	$I_z^{(1)}$ (cm <sup>4</sup> )	$I_{yz}^{(4)}$ (cm <sup>4</sup> )	$I_t^{(2)}$ (cm <sup>4</sup> )	$r_g^{(3)}$ (mm)	$r_g^{(3)}$ (mm)	$\alpha^{(5)}$ (grados)	
	0.500, 9.000, 3.600	0.500, 4.500, 3.600	0.500	110	39.96	6.71	87.09	0.24	0.13	0.35	1.8	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.												
	Pandeo			Pandeo lateral								
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.					
$\beta$	0.00		1.00		0.00		0.00					
$L_k$	0.000		4.500		0.000		0.000					
$C_1$			-				1.000					
Notación: $\beta$ : Coeficiente de pandeo $L_k$ : Longitud de pandeo (m) $C_1$ : Factor de modificación para el momento crítico												

Barra	COMPROBACIONES (CTE D)							
	b / t	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$M_y M_z$	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) <sub>Máx.</sub> Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 87.2$	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB)						
	b / t	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>
<p><i>Notación:</i>                      b / t: Relación anchura / espesor  <math>\bar{\lambda}</math>: Limitación de esbeltez                      N<sub>t</sub>: Resistencia a tracción                      N<sub>c</sub>: Resistencia a compresión                      M<sub>y</sub>: Resistencia a flexión. Eje Y                      M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión. Eje Z                      M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión biaxial                      V<sub>y</sub>: Resistencia a corte Y                      V<sub>z</sub>: Resistencia a corte Z                      N<sub>t</sub>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a tracción y flexión                      N<sub>c</sub>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a compresión y flexión                      NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a cortante, axil y flexión                      M<sub>y</sub>NM<sub>z</sub>M<sub>y</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante                      x: Distancia al origen de la barra                      η: Coeficiente de aprovechamiento (%)                      N.P.: No procede</p> <p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i>                      (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.                      (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.                      (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.                      (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.                      (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.                      (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.                      (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.                      (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.                      (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.                      (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>							

**Relación anchura / espesor** (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{42.7} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t : \underline{16.0} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t : \underline{4.7} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{13.7} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{3.7} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.292}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.268}$$

Donde:

<b>h</b> : Altura del alma.	<b>h</b>	:	<u>128.00</u>	mm
<b>b<sub>1</sub></b> : Ancho del ala superior.	<b>b<sub>1</sub></b>	:	<u>48.00</u>	mm
<b>c<sub>1</sub></b> : Altura del rigidizador del ala superior.	<b>c<sub>1</sub></b>	:	<u>14.00</u>	mm
<b>b<sub>2</sub></b> : Ancho del ala inferior.	<b>b<sub>2</sub></b>	:	<u>41.00</u>	mm
<b>c<sub>2</sub></b> : Altura del rigidizador del ala inferior.	<b>c<sub>2</sub></b>	:	<u>11.00</u>	mm
<b>t</b> : Espesor.	<b>t</b>	:	<u>3.00</u>	mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

#### **Limitación de esbeltez** (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

#### **Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

#### **Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

#### **Resistencia a flexión. Eje Y** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.872} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.500, 9.000, 3.600, para la combinación de acciones  $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V$  H2.

<b>M<sub>y,Ed</sub></b> : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	<b>M<sub>y,Ed</sub><sup>+</sup></b>	:	<u>6.47</u>	kN·m
--	-------------------------------------	---	-------------	------

Para flexión negativa:

<b>M<sub>y,Ed</sub></b> : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	<b>M<sub>y,Ed</sub><sup>-</sup></b>	:	<u>0.00</u>	kN·m
--	-------------------------------------	---	-------------	------

La resistencia de cálculo a flexión **M<sub>c,Rd</sub>** viene dada por:



$$M_{c,Rd} : \underline{\quad 7.42 \quad} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{el}$ : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{\quad 33.17 \quad} \text{ cm}^3$$

$f_{yb}$ : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{\quad 235.00 \quad} \text{ MPa}$$

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{\quad 1.05 \quad}$$

**Resistencia a pandeo lateral del ala superior:** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

**Resistencia a pandeo lateral del ala inferior:** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a flexión. Eje Z** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a flexión biaxial** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{\quad 0.136 \quad}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.500, 9.000, 3.600, para la combinación de acciones  $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$ .

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{\quad 7.10 \quad} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{b,Rd}$  viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{\underline{52.33}} \quad \text{kN}$$

Donde:

$h_w$ : Altura del alma.

$$h_w : \underline{\underline{134.36}} \quad \text{mm}$$

$t$ : Espesor.

$$t : \underline{\underline{3.00}} \quad \text{mm}$$

$\phi$ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \underline{\underline{90.0}} \quad \text{grados}$$

$f_{bv}$ : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{\underline{136.30}} \quad \text{MPa}$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$ : Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w : \underline{\underline{0.52}}$$

Donde:

$f_{yb}$ : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{\underline{235.00}} \quad \text{MPa}$$

$E$ : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\underline{210000.00}} \quad \text{MPa}$$

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{\underline{1.05}}$$

**Resistencia a tracción y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a compresión y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a cortante, axil y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

## 5.3 Estructura

### 5.3.1 Geometría

#### 5.3.1.1 Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	5.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	4.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	4.500	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	4.500	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	4.500	5.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	9.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	9.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	9.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	9.000	5.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	13.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	13.500	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	13.500	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	13.500	5.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

#### 5.3.1.2 Barras

##### ➤ Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 120 B (HEB)	-	3.257	0.243	0.00	0.50	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N3/N4	N3/N4	HE 120 B (HEB)	-	4.253	0.247	1.00	1.00	-	-
		N2/N4	N2/N4	IPE 160 (IPE)	0.062	4.975	0.062	0.00	0.20	1.020	-
		N5/N6	N5/N6	HE 120 B (HEB)	-	3.257	0.243	0.00	0.50	-	-
		N7/N8	N7/N8	HE 120 B (HEB)	-	4.253	0.247	1.00	1.00	-	-
		N6/N8	N6/N8	IPE 160 (IPE)	0.062	4.975	0.062	0.00	0.20	1.020	-
		N9/N10	N9/N10	HE 120 B (HEB)	-	3.257	0.243	0.00	0.50	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 120 B (HEB)	-	4.253	0.247	1.00	1.00	-	-
		N10/N12	N10/N12	IPE 160 (IPE)	0.062	4.975	0.062	0.00	0.20	1.020	-
		N13/N14	N13/N14	HE 120 B (HEB)	-	3.257	0.243	0.00	0.50	-	-
		N15/N16	N15/N16	HE 120 B (HEB)	-	4.253	0.247	1.00	1.00	-	-
		N14/N16	N14/N16	IPE 160 (IPE)	0.062	4.975	0.062	0.00	0.20	1.020	-
		N4/N8	N4/N8	IPE 120 (IPE)	-	4.500	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N12	N8/N12	IPE 120 (IPE)	-	4.500	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N16	N12/N16	IPE 120 (IPE)	-	4.500	-	0.00	0.00	-	-
		N10/N14	N10/N14	IPE 120 (IPE)	-	4.500	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N10	N6/N10	IPE 120 (IPE)	-	4.500	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N6	N2/N6	IPE 120 (IPE)	-	4.500	-	0.00	0.00	-	-

*Notación:*  
*Ni: Nudo inicial*  
*Nf: Nudo final*  
 *$\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'*  
 *$\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'*  
*Lb<sup>Sup.</sup>: Separación entre arriostramientos del ala superior*  
*Lb<sup>Inf.</sup>: Separación entre arriostramientos del ala inferior*

### ➤ Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
		HEB	HE 120 B	32.000			0.109		854.08			
			IPE 160, Simple con cartelas	20.396	32.000		0.068	0.109	352.24	854.08		
			IPE 120	27.000			0.036		279.77			
	S275	IPE		47.396			0.104		632.02			

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado						79.396			0.213			1486.10

## 5.3.2 Cargas

### 5.3.2.1 Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Faja	1.594	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Faja	0.580	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	1.594	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	0.580	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.961	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.981	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.389	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.959	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.177	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	1.013	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	0.389	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Trapezoidal	0.257	0.202	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Faja	0.155	-	0.500	4.599	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Trapezoidal	0.202	0.257	4.599	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V H1	Faja	1.244	-	0.520	4.579	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N4	V H1	Faja	1.641	-	0.000	0.520	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N4	V H1	Uniforme	2.562	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N4	V H1	Faja	1.641	-	4.579	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N4	V H2	Faja	1.955	-	0.520	4.579	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V H2	Faja	2.768	-	0.520	4.579	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V H2	Faja	5.631	-	0.000	0.520	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V H2	Faja	5.631	-	4.579	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.580	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N4	V(0°) H1	Faja	0.832	-	0.918	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V(0°) H1	Faja	1.816	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V(0°) H1	Faja	0.480	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.580	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N4	V(0°) H2	Faja	0.256	-	0.918	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N4	V(0°) H2	Faja	0.192	-	0.000	0.918	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N4	V(0°) H2	Faja	0.064	-	0.000	0.918	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.251	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.389	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N4	V(90°) H1	Faja	0.759	-	0.000	1.275	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V(90°) H1	Faja	0.792	-	1.275	3.825	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V(90°) H1	Faja	0.974	-	3.825	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.872	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V(180°) H1	Faja	1.749	-	0.000	4.181	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V(180°) H1	Faja	3.687	-	4.181	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V(180°) H1	Faja	0.659	-	4.181	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.389	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.269	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N4	N(EI)	Uniforme	0.860	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	N(R)	Uniforme	0.430	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	V(0°) H1	Faja	3.188	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(0°) H1	Faja	1.160	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(0°) H2	Faja	3.188	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(0°) H2	Faja	1.160	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N5/N6	V(90°) H1	Faja	0.120	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(90°) H1	Faja	1.881	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(90°) H1	Faja	0.801	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(90°) H1	Faja	0.777	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(180°) H1	Faja	1.918	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(180°) H1	Faja	0.354	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(270°) H1	Faja	0.020	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(270°) H1	Faja	2.014	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(270°) H1	Faja	0.777	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Trapezoidal	0.257	0.202	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Faja	0.155	-	0.500	4.599	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Trapezoidal	0.202	0.257	4.599	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.717	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	V H1	Faja	4.847	-	0.520	4.579	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N8	V H1	Faja	6.395	-	0.000	0.520	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N8	V H1	Uniforme	0.452	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N8	V H1	Faja	6.395	-	4.579	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N8	V H2	Faja	7.621	-	0.520	4.579	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V H2	Faja	0.489	-	0.520	4.579	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V H2	Faja	11.261	-	0.000	0.520	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V H2	Faja	11.261	-	4.579	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V(0°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N6/N8	V(0°) H1	Faja	1.664	-	0.918	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V(0°) H1	Faja	0.605	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V(0°) H1	Faja	3.360	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V(0°) H2	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N6/N8	V(0°) H2	Faja	0.511	-	0.918	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N8	V(0°) H2	Faja	0.064	-	0.000	0.918	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N8	V(0°) H2	Faja	0.448	-	0.000	0.918	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N8	V(90°) H1	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.777	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N6/N8	V(90°) H1	Faja	0.045	-	0.000	1.275	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V(90°) H1	Faja	0.047	-	1.275	3.825	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V(90°) H1	Faja	0.057	-	3.825	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.436	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V(180°) H1	Uniforme	0.354	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V(180°) H1	Faja	3.498	-	0.000	4.181	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V(180°) H1	Faja	1.229	-	4.181	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V(180°) H1	Faja	4.610	-	4.181	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.777	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N6/N8	V(270°) H1	Uniforme	2.538	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N8	N(EI)	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	N(R)	Uniforme	0.860	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V(0°) H1	Faja	3.188	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(0°) H1	Faja	1.160	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(0°) H2	Faja	3.188	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(0°) H2	Faja	1.160	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.020	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(90°) H1	Faja	2.014	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.777	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(180°) H1	Faja	1.918	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.354	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(270°) H1	Faja	0.120	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(270°) H1	Faja	1.881	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(270°) H1	Faja	0.801	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(270°) H1	Faja	0.777	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Trapezoidal	0.257	0.202	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Faja	0.155	-	0.500	4.599	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Trapezoidal	0.202	0.257	4.599	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	0.717	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	V H1	Faja	4.847	-	0.520	4.579	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N10/N12	V H1	Faja	6.395	-	0.000	0.520	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N10/N12	V H1	Uniforme	0.452	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N10/N12	V H1	Faja	6.395	-	4.579	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N10/N12	V H2	Faja	7.621	-	0.520	4.579	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V H2	Faja	0.489	-	0.520	4.579	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V H2	Faja	11.261	-	0.000	0.520	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V H2	Faja	11.261	-	4.579	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V(0°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N10/N12	V(0°) H1	Faja	1.664	-	0.918	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V(0°) H1	Faja	0.605	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V(0°) H1	Faja	3.360	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V(0°) H2	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N10/N12	V(0°) H2	Faja	0.511	-	0.918	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N10/N12	V(0°) H2	Faja	0.064	-	0.000	0.918	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N10/N12	V(0°) H2	Faja	0.448	-	0.000	0.918	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N10/N12	V(90°) H1	Uniforme	2.538	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.777	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N10/N12	V(180°) H1	Faja	3.498	-	0.000	4.181	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.354	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V(180°) H1	Faja	1.229	-	4.181	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V(180°) H1	Faja	4.610	-	4.181	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.777	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N10/N12	V(270°) H1	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V(270°) H1	Faja	0.045	-	0.000	1.275	Globales	0.000	-0.196	0.981



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N10/N12	V(270°) H1	Faja	0.047	-	1.275	3.825	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V(270°) H1	Faja	0.057	-	3.825	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.436	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N10/N12	N(EI)	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	N(R)	Uniforme	0.860	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Faja	1.594	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Faja	0.580	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Faja	1.594	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Faja	0.580	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Faja	1.013	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Faja	0.389	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H1	Faja	0.959	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Faja	0.177	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Faja	0.961	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Faja	0.981	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Faja	0.389	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Trapezoidal	0.257	0.202	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Faja	0.155	-	0.500	4.599	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Trapezoidal	0.202	0.257	4.599	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.358	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	V H1	Faja	1.244	-	0.520	4.579	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N14/N16	V H1	Faja	1.641	-	0.000	0.520	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N14/N16	V H1	Uniforme	2.562	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N14/N16	V H1	Faja	1.641	-	4.579	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N14/N16	V H2	Faja	1.955	-	0.520	4.579	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V H2	Faja	2.768	-	0.520	4.579	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V H2	Faja	5.631	-	0.000	0.520	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V H2	Faja	5.631	-	4.579	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V(0°) H1	Uniforme	0.580	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N14/N16	V(0°) H1	Faja	0.832	-	0.918	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V(0°) H1	Faja	1.816	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V(0°) H1	Faja	0.480	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V(0°) H2	Uniforme	0.580	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N14/N16	V(0°) H2	Faja	0.256	-	0.918	5.099	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N14/N16	V(0°) H2	Faja	0.192	-	0.000	0.918	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N14/N16	V(0°) H2	Faja	0.064	-	0.000	0.918	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N14/N16	V(90°) H1	Uniforme	1.269	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.389	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N14/N16	V(180°) H1	Faja	1.749	-	0.000	4.181	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V(180°) H1	Uniforme	0.177	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V(180°) H1	Faja	3.687	-	4.181	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V(180°) H1	Faja	0.659	-	4.181	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.389	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N14/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.251	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V(270°) H1	Faja	0.759	-	0.000	1.275	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V(270°) H1	Faja	0.792	-	1.275	3.825	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V(270°) H1	Faja	0.974	-	3.825	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.872	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N14/N16	N(EI)	Uniforme	0.860	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	N(R)	Uniforme	0.430	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N8	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N12	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N16	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N14	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N10	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N6	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

### 5.3.3 Resultados

#### 5.3.3.1 Nudos

##### ➤ Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

#### Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	10.703	0.059	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-	-	-	-	-

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	9.410	0.069	-	-	-
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	18.995	0.092	-	-	-
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	19.055	0.138	-	-	-
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	18.995	0.092	-	-	-
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	19.055	0.138	-	-	-
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	10.703	0.059	-	-	-
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	10.737	0.090	-	-	-

➤ **Reacciones**

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

**Envoltentes**

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-8.843	-14.805	-9.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	7.499	19.609	9.68	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-5.405	-8.302	-5.87	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	4.958	13.390	5.94	0.00	0.00
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-7.187	-19.219	-14.15	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	7.483	23.379	13.25	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-4.763	-10.996	-8.65	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	4.555	15.671	8.72	0.00	0.00
N5	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-17.787	-27.178	-15.67	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	11.494	29.393	19.46	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-10.910	-15.595	-10.28	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	7.726	20.640	11.97	0.00	0.00
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-10.605	-35.311	-24.90	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	13.137	34.593	19.50	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-7.171	-20.638	-15.23	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	8.004	23.739	13.06	0.00	0.00
N9	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-17.787	-27.178	-15.67	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	11.494	29.393	19.46	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-10.910	-15.595	-10.28	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	7.726	20.640	11.97	0.00	0.00
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-10.605	-35.311	-24.90	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	13.137	34.593	19.50	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-7.171	-20.638	-15.23	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	8.004	23.739	13.06	0.00	0.00

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	8.004	23.739	13.06	0.00	0.00
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-8.843	-14.805	-9.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	7.499	19.609	9.68	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.405	-8.302	-5.87	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	4.958	13.390	5.94	0.00	0.00
N15	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-7.187	-19.219	-14.15	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	7.483	23.379	13.25	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-4.763	-10.996	-8.65	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	4.555	15.671	8.72	0.00	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

### 5.3.3.2 Barras

#### ➤ Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	1.425	0.00	1.832	2.36	1.425	0.00	1.629	4.56
	-	L/(>1000)	1.832	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.832	L/(>1000)
N3/N4	1.861	0.00	3.190	2.90	1.861	0.00	3.190	5.37
	-	L/(>1000)	3.190	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.924	L/(>1000)
N2/N4	3.233	0.00	2.488	9.56	3.233	0.00	2.488	17.66
	-	L/(>1000)	2.488	L/520.6	-	L/(>1000)	2.488	L/522.3
N5/N6	1.425	0.00	1.629	3.86	1.425	0.00	1.629	7.42
	-	L/(>1000)	1.629	L/843.2	-	L/(>1000)	1.425	L/853.6
N7/N8	1.861	0.00	3.190	4.42	1.861	0.00	3.190	8.74

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	3.190	L/648.7	-	L/(>1000)	2.924	L/670.9
N6/N8	3.233	0.00	2.488	14.56	3.233	0.00	2.488	28.65
	-	L/(>1000)	2.488	L/341.6	-	L/(>1000)	2.488	L/346.8
N9/N10	1.425	0.00	1.629	3.86	1.425	0.00	1.629	7.42
	-	L/(>1000)	1.629	L/843.2	-	L/(>1000)	1.425	L/853.6
N11/N12	1.861	0.00	3.190	4.42	1.861	0.00	3.190	8.74
	-	L/(>1000)	3.190	L/648.7	-	L/(>1000)	2.924	L/670.9
N10/N12	3.233	0.00	2.488	14.56	3.233	0.00	2.488	28.65
	-	L/(>1000)	2.488	L/341.6	-	L/(>1000)	2.488	L/346.8
N13/N14	1.425	0.00	1.832	2.36	1.425	0.00	1.629	4.56
	-	L/(>1000)	1.832	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.832	L/(>1000)
N15/N16	1.861	0.00	3.190	2.90	1.861	0.00	3.190	5.37
	-	L/(>1000)	3.190	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.924	L/(>1000)
N14/N16	3.233	0.00	2.488	9.56	3.233	0.00	2.488	17.66
	-	L/(>1000)	2.488	L/520.6	-	L/(>1000)	2.488	L/522.3
N4/N8	3.375	0.00	2.250	0.82	2.813	0.00	4.219	0.00
	-	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N8/N12	1.125	0.00	2.250	0.82	1.125	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N12/N16	1.406	0.00	2.250	0.82	1.406	0.00	4.219	0.00
	-	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N10/N14	1.688	0.00	2.250	0.82	2.250	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N6/N10	1.125	0.00	2.250	0.82	1.406	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N2/N6	1.969	0.00	2.250	0.82	4.219	0.00	0.000	0.00
	-	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

➤ Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{wv}$	$N_t$	$N_c$	$M_r$	$M_z$	$V_z$	$V_r$	$M_r V_z$	$M_z V_r$	$NM_r M_z$	$NM_r M_z V_r V_z$	$M_t$	$M_r V_z$		$M_t V_r$
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.256 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 21.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 21.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 21.6$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.252 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 9.3$	x: 4.253 m $\eta = 38.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta = 4.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 4.253 m $\eta = 42.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 42.3$
N2/N4	x: 0.062 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.062 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.538 m $\eta = 0.9$	x: 0.561 m $\eta = 1.1$	x: 2.301 m $\eta = 38.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 4.568 m $\eta = 12.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.301 m $\eta = 38.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 38.8$
N5/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.256 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 42.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 10.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 43.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 43.3$
N7/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.252 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 13.8$	x: 4.253 m $\eta = 67.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta = 7.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 4.253 m $\eta = 71.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 71.4$
N6/N8	x: 0.062 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.062 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.538 m $\eta = 1.5$	x: 0.561 m $\eta = 1.7$	x: 2.053 m $\eta = 59.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 4.568 m $\eta = 20.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.053 m $\eta = 60.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 60.8$
N9/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.256 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 42.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 10.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 43.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 43.3$
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.252 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 13.8$	x: 4.253 m $\eta = 67.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta = 7.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 4.253 m $\eta = 71.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 71.4$
N10/N12	x: 0.062 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.062 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.538 m $\eta = 1.5$	x: 0.561 m $\eta = 1.7$	x: 2.053 m $\eta = 59.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 4.568 m $\eta = 20.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.053 m $\eta = 60.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 60.8$
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.256 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 21.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 21.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 21.6$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_y V_z$		$M_z V_y$
N15/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.252 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 9.3$	x: 4.253 m $\eta = 38.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta = 4.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 4.253 m $\eta = 42.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 42.3$
N14/N16	x: 0.062 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.062 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.538 m $\eta = 0.9$	x: 0.561 m $\eta = 1.1$	x: 2.301 m $\eta = 38.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 4.568 m $\eta = 12.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.301 m $\eta = 38.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 38.8$
N4/N8	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.25 m $\eta = 2.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 2.2$
N8/N12	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.25 m $\eta = 2.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 2.2$
N12/N16	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.25 m $\eta = 2.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 2.2$
N10/N14	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.25 m $\eta = 2.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 2.2$
N6/N10	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.25 m $\eta = 2.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 2.2$
N2/N6	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0.281 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(8)</sup>	x: 2.25 m $\eta = 2.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.281 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 2.2$

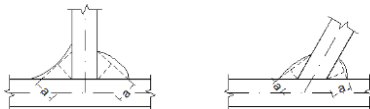
Notación:  
 $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
 $\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  
 $N_t$ : Resistencia a tracción  
 $N_c$ : Resistencia a compresión  
 $M_y$ : Resistencia a flexión eje Y  
 $M_z$ : Resistencia a flexión eje Z  
 $V_z$ : Resistencia a corte Z  
 $V_y$ : Resistencia a corte Y  
 $M_y V_z$ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
 $M_z V_y$ : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
 $NM_y M_z$ : Resistencia a flexión y axil combinados  
 $NM_y M_z V_y V_z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
 $M_t$ : Resistencia a torsión  
 $M_y V_z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
 $M_z V_y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  
 $x$ : Distancia al origen de la barra  
 $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)  
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  
<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  
<sup>(3)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  
<sup>(5)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(6)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.  
<sup>(7)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.  
<sup>(8)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.  
<sup>(9)</sup> No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(10)</sup> No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### 5.3.4 Uniones

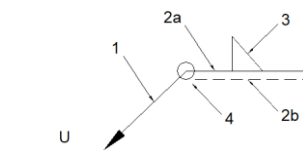
#### 5.3.4.1 Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

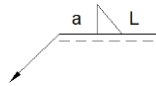
#### Método de representación de soldaduras



#### Referencias 1, 2a y 2b

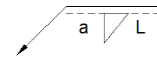
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

### 5.3.4.2 Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa



Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

## 2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

## 3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

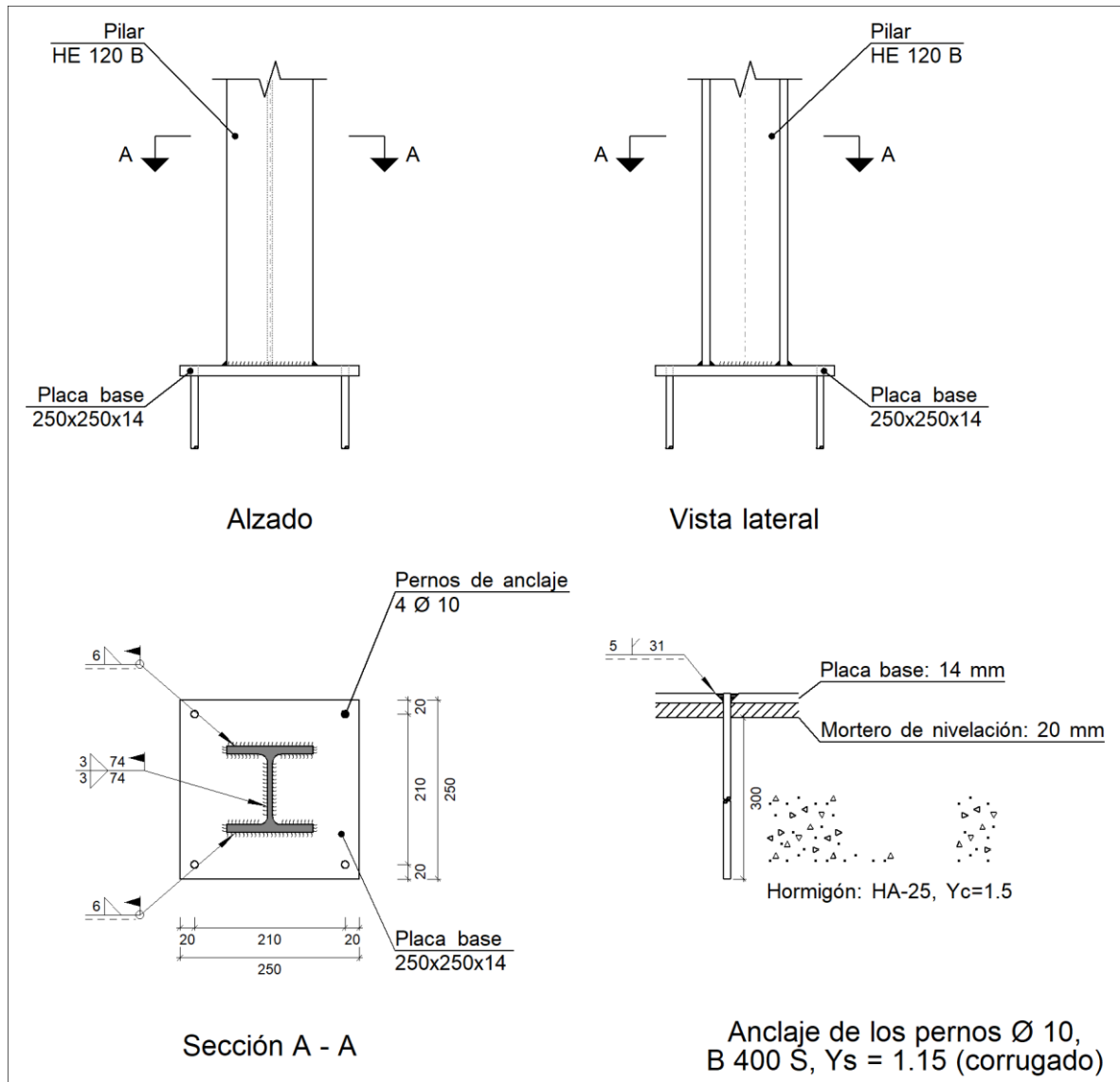
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que  $1/250$  del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

### 5.3.4.3 Memoria de cálculo

#### ➤ Tipo 1

##### a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		250	250	14	4	20	12	5	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	120	11.0	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	74	6.5	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	120	11.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>∥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	50.5	50.5	0.0	101.1	26.19	50.5	15.41	410.0	0.85
Soldadura del alma	30.1	30.1	18.8	68.4	17.73	30.1	9.17	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	48.6	48.6	0.0	97.1	25.17	48.6	14.80	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 21.77 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 17.95 kN Calculado: 2.21 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 24.93 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 25.12 kN Calculado: 20.58 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 267.135 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 73.33 kN Calculado: 2.08 kN	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 77.888 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 77.888 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 229.145 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 247.85 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3599.99	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3599.99	Cumple
- Arriba:	Calculado: 374.431	Cumple
- Abajo:	Calculado: 347.624	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	5	31	10.0	90.00				
<i>l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	218.4	378.3	98.03	0.0	0.00	410.0	0.85

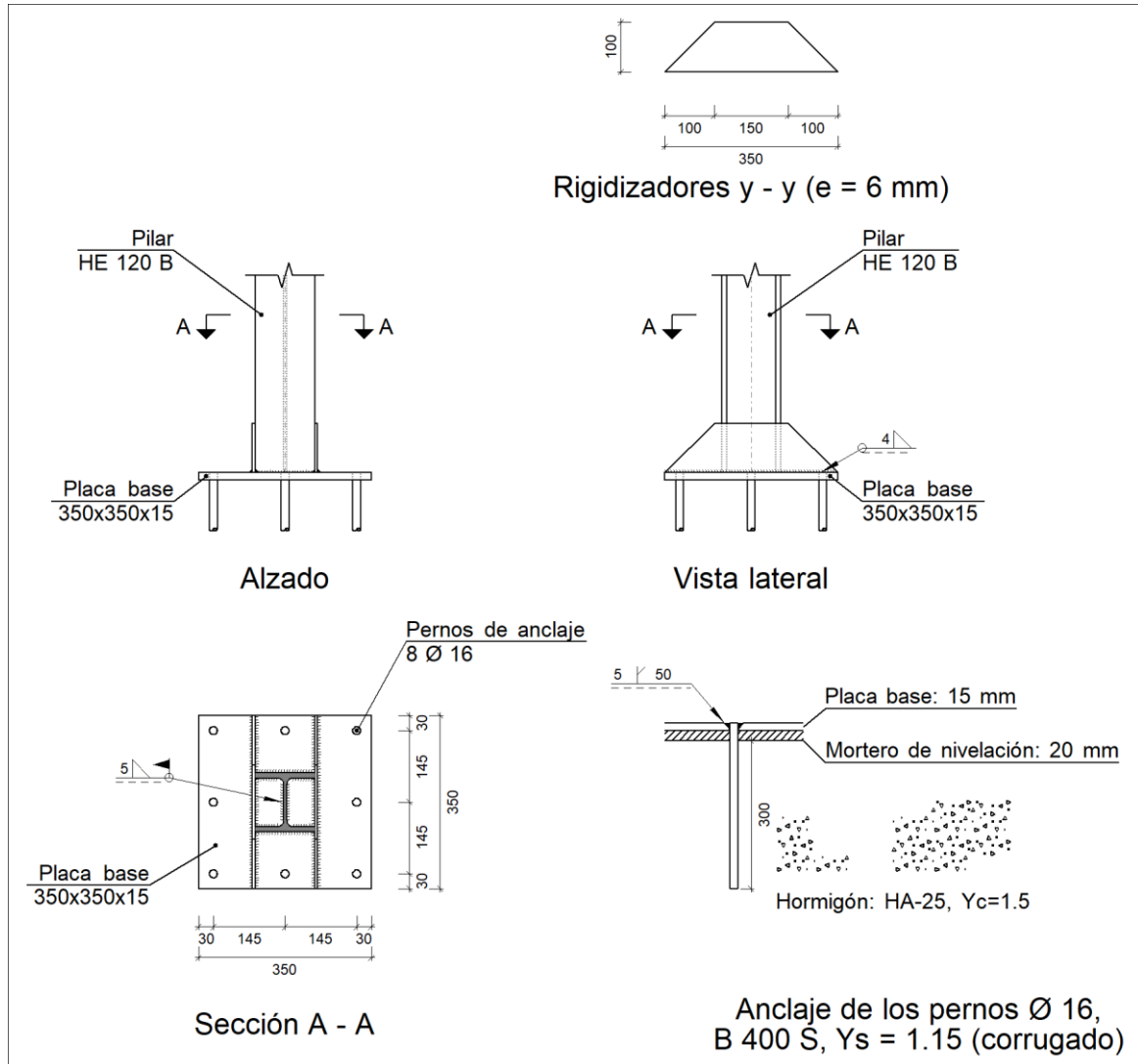
#### d) Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	126
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	148
			6	463

<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x250x14	6.87
				Total
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 10 - L = 344	0.85
				Total

➤ Tipo 3

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

<b>Elementos complementarios</b>											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		350	350	15	8	26	18	5	S275	275.0	410.0
Rigidizador		350	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas										
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)					
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	567	6.5	90.00					
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>										
Comprobación de resistencia										
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$	
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)			
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85	

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 146 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 30.95 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 1.64 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 33.29 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 29.2 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 146.03 MPa	Cumple

Referencia:	Valores	Estado
Comprobación		
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 125.71 kN Calculado: 1.55 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 157.49 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 157.49 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 138.017 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 168.895 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1127.39	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1127.39	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4711.5	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3768.65	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 113.426 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -63): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	6.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 63): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	6.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	5	50	15.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -63): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 63): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	193.6	335.4	86.92	0.0	0.00	410.0	0.85



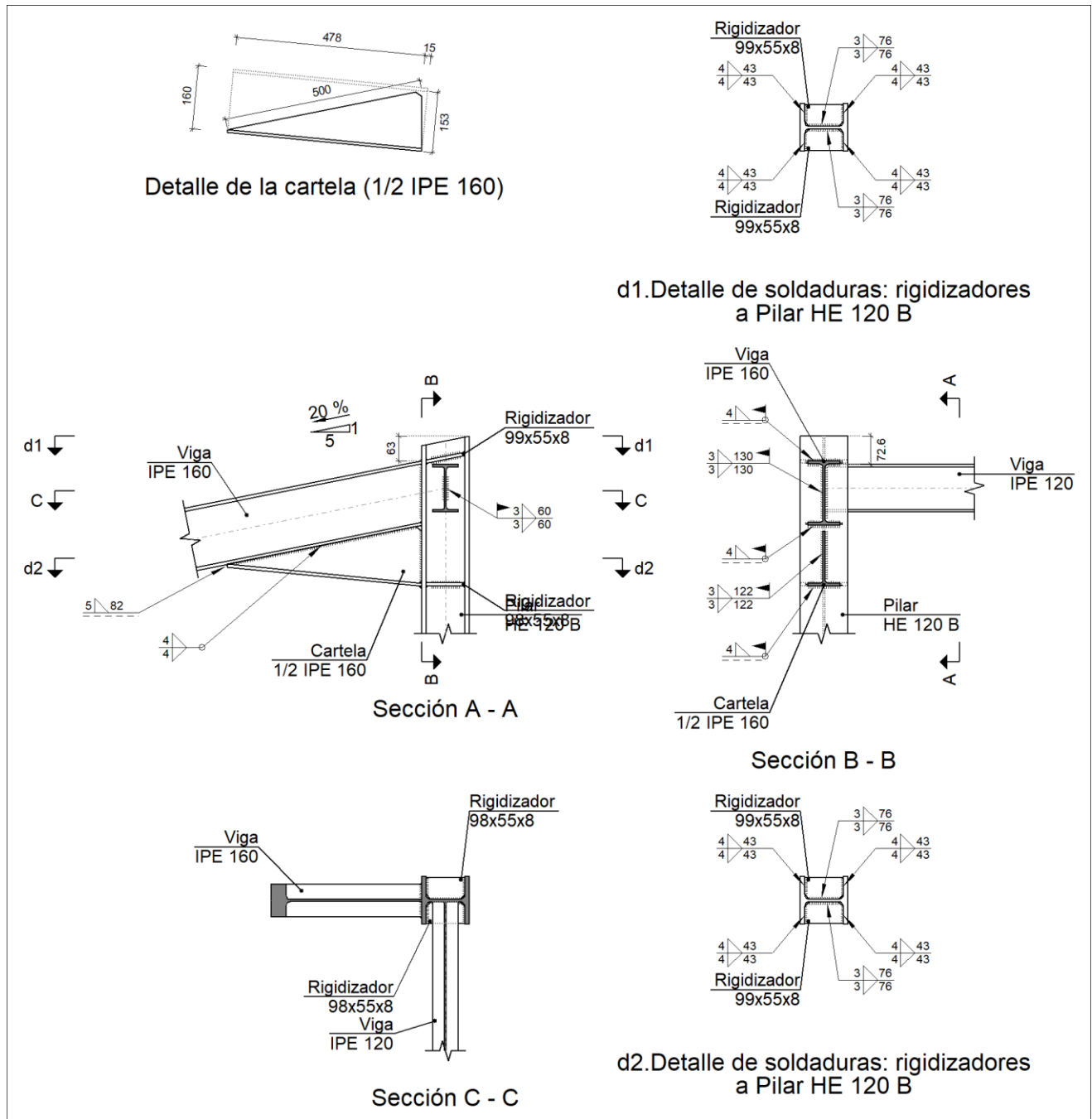
d) Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1356
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	402
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	567

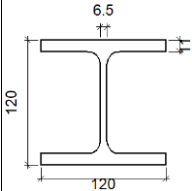
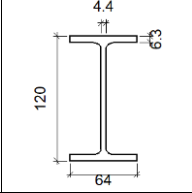
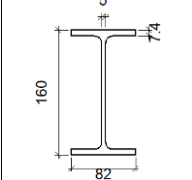
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x350x15	14.42
	Rigidizadores pasantes	2	350/150x100/0x6	2.36
	Total			16.78
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	$\varnothing 16 - L = 351$	4.43
	Total			4.43

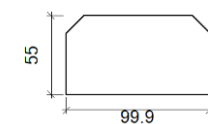
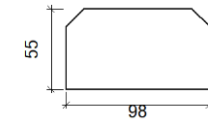
➤ Tipo 4

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 120 B		120	120	11	6.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		99.9	55	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		98	55	8	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	23.30
	Cortante	kN	149.69	291.03	51.43
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	61.88	261.90	23.63
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	70.48	261.90	26.91

Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	61.88	261.90	23.63
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	70.48	261.90	26.91
Ala	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	110.87	261.90	42.33

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	76	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	76	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	6.5	90.00	

*a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	39.2	47.9	0.0	91.7	23.76	39.2	11.96	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	40.7	70.5	18.28	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	49.8	49.8	0.0	99.7	25.83	49.8	15.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	46.7	80.8	20.95	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	39.2	47.9	0.0	91.7	23.76	39.2	11.96	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	40.7	70.5	18.28	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	49.8	49.8	0.0	99.7	25.83	49.8	15.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	46.7	80.8	20.95	0.0	0.00	410.0	0.85

### 2) Viga IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	15.51	104.42	14.86

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	82	7.4	78.69				
Soldadura del alma	En ángulo	3	130	5.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	82	7.4	78.69				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	137	5.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	82	7.4	84.43				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	500	5.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	82	7.4	73.12				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	58.6	71.5	0.0	137.0	35.50	58.6	17.87	410.0	0.85
Soldadura del alma	57.5	57.5	11.9	116.8	30.27	57.5	17.52	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.2	0.3	0.08	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	61.8	61.8	11.9	125.3	32.48	61.8	18.84	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	66.1	72.9	0.0	142.5	36.93	66.1	20.16	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	8.8	15.2	3.93	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	2.03	261.90	0.77

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.9	1.5	0.39	0.0	0.00	410.0	0.85

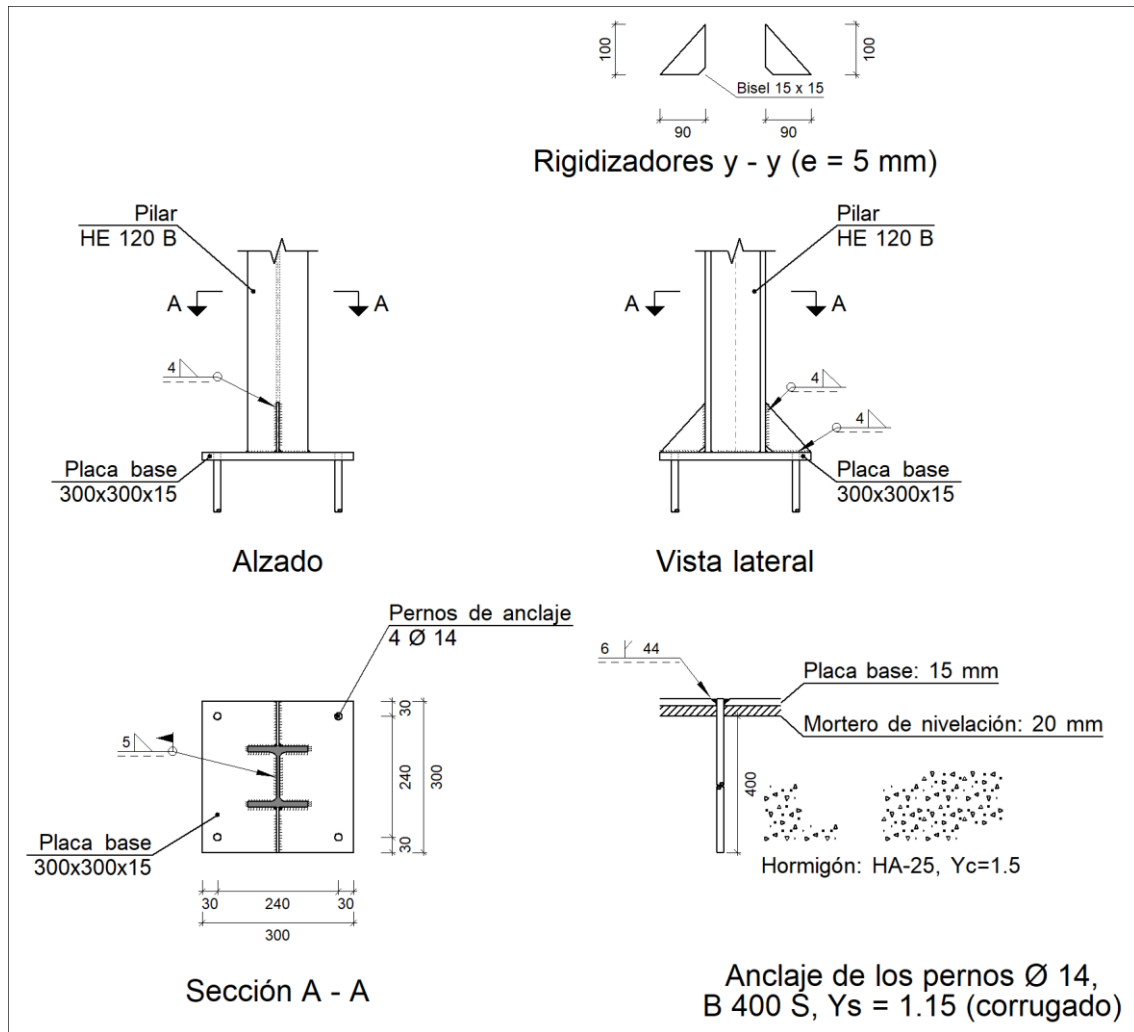
d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	600
			4	1688
			5	82
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	653
			4	453

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	99x55x8	0.69
		2	98x55x8	0.68
				Total

➤ Tipo 5

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		300	300	15	4	26	16	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		90	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	567	6.5	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 37.81 kN Máximo: 33.51 kN Calculado: 4.45 kN Máximo: 47.87 kN Calculado: 44.16 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 35.69 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 237.562 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 110 kN Calculado: 4.19 kN	Cumple



Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 111.159 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 111.159 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 221.544 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 250.713 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1888.41	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1888.41	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4100.65	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3477.6	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	90	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	90	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	44	14.0	90.00

*a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	202.8	351.3	91.05	0.0	0.00	410.0	0.85

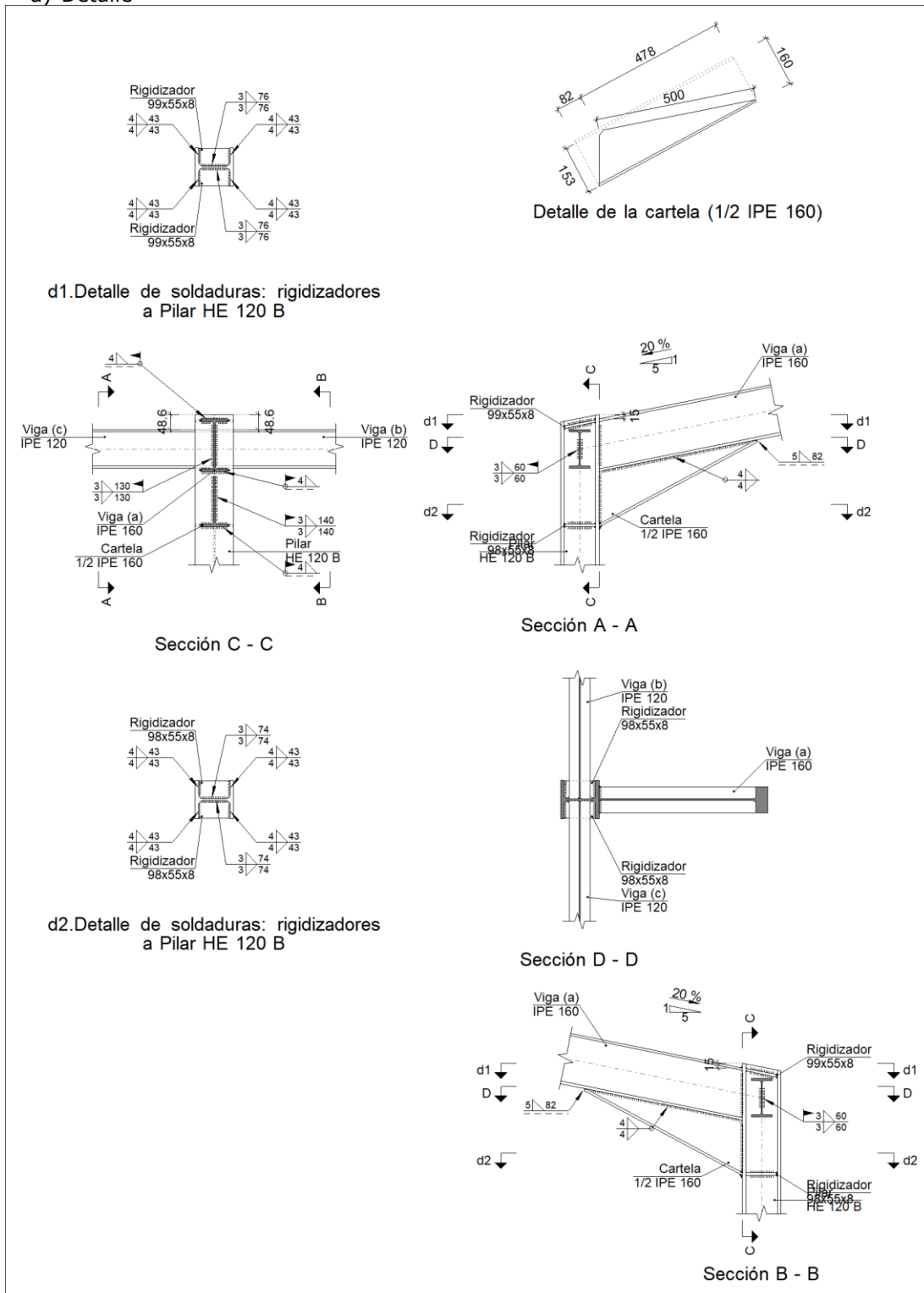
d) Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	470
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	567

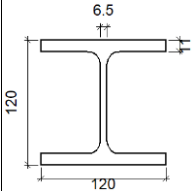
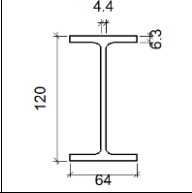
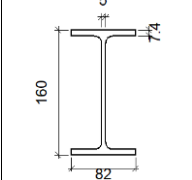
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x300x15	10.60
	Rigidizadores no pasantes	2	90/0x100/0x5	0.35
	Total			10.95
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 14 - L = 449$	2.17
	Total			2.17

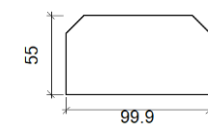
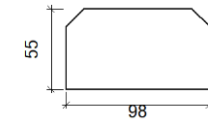
➤ Tipo 6

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 120 B		120	120	11	6.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		99.9	55	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		98	55	8	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	23.30
	Cortante	kN	67.47	286.90	23.52
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	28.30	261.90	10.81
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	31.34	261.90	11.97

Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	28.30	261.90	10.81
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	31.34	261.90	11.97
Ala	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	64.30	261.90	24.55

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	76	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	76	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	6.5	90.00	

*a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	17.9	21.9	0.0	41.9	10.87	17.9	5.47	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	18.6	32.3	8.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	22.2	22.2	0.0	44.3	11.49	22.2	6.76	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	20.8	35.9	9.31	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	17.9	21.9	0.0	41.9	10.87	17.9	5.47	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	18.6	32.3	8.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	22.2	22.2	0.0	44.3	11.49	22.2	6.76	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	20.8	35.9	9.31	0.0	0.00	410.0	0.85

### 2) Viga (a) IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	13.37	104.42	12.80

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	82	7.4	78.69				
Soldadura del alma	En ángulo	3	130	5.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	82	7.4	78.69				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	155	5.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	82	7.4	61.81				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	500	5.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	82	7.4	73.12				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	17.6	21.5	0.1	41.2	10.68	23.1	7.05	410.0	0.85
Soldadura del alma	18.6	18.6	14.3	44.7	11.58	18.7	5.71	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.1	0.1	0.03	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	19.3	19.3	14.3	45.8	11.86	19.8	6.04	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	16.3	27.2	0.0	49.9	12.93	25.3	7.71	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	11.2	19.4	5.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	2.03	261.90	0.77

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.9	1.5	0.39	0.0	0.00	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	2.03	261.90	0.77

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.9	1.5	0.39	0.0	0.00	410.0	0.85

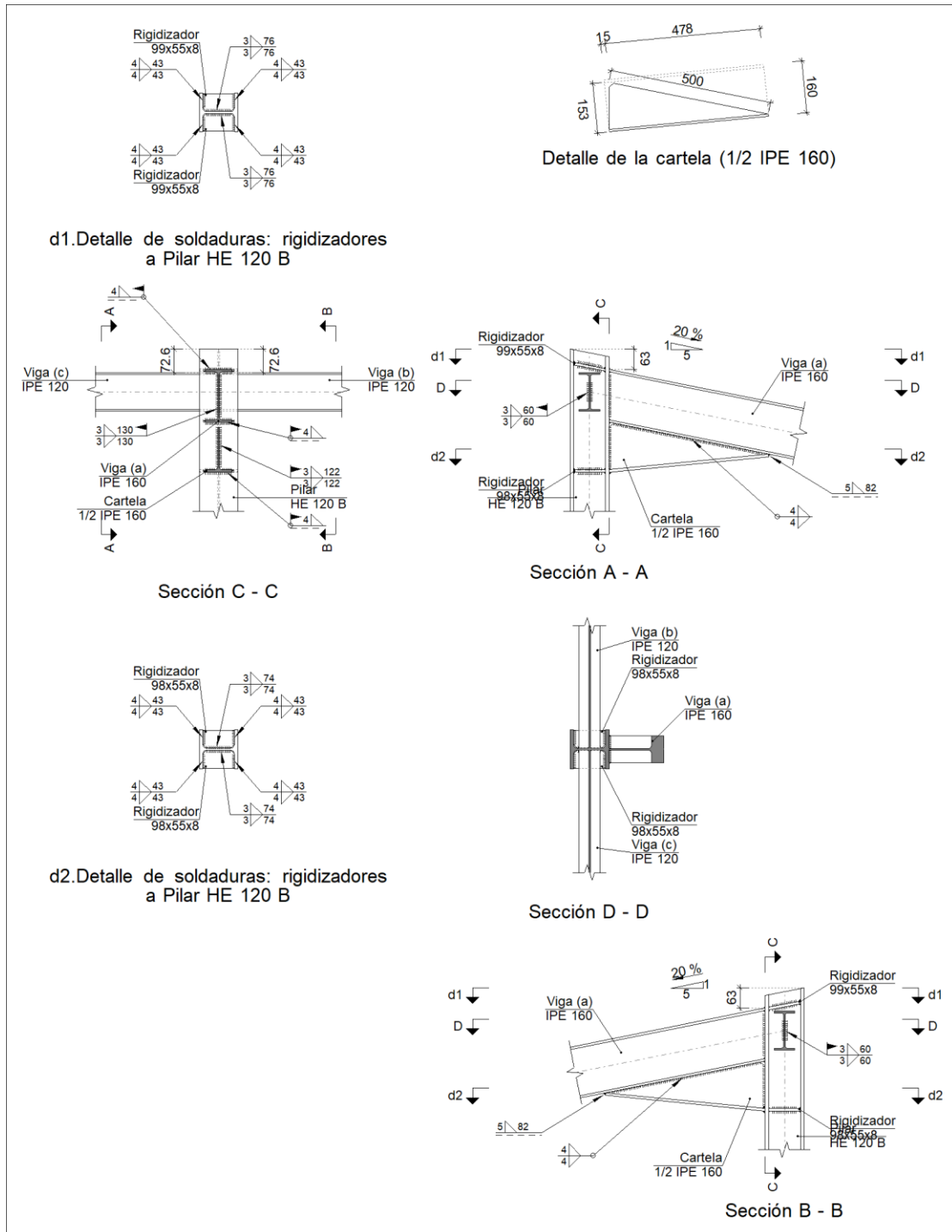
d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	600
			4	1688
			5	82
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	809
			4	453

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	99x55x8	0.69
		2	98x55x8	0.68
				Total

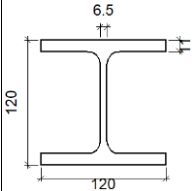
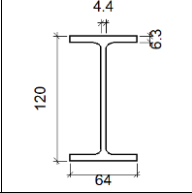
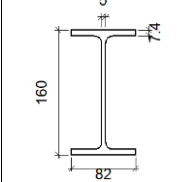
➤ Tipo 7

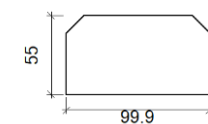
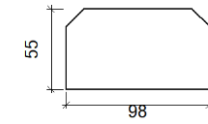
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión



Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 120 B		120	120	11	6.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		99.9	55	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		98	55	8	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	23.30
	Cortante	kN	261.94	291.03	90.00
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	108.28	261.90	41.35
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	123.36	261.90	47.10

Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	108.28	261.90	41.35
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	123.36	261.90	47.10
Ala	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	194.45	261.90	74.24

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	76	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	76	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	6.5	90.00	

*a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	68.7	83.7	0.0	160.5	41.59	68.7	20.93	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	71.3	123.4	31.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	87.2	87.2	0.0	174.5	45.21	87.2	26.59	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	81.7	141.5	36.66	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	68.7	83.7	0.0	160.5	41.59	68.7	20.93	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	71.3	123.4	31.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	87.2	87.2	0.0	174.5	45.21	87.2	26.59	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	81.7	141.5	36.66	0.0	0.00	410.0	0.85

### 2) Viga (a) IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	22.58	104.42	21.62

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	82	7.4	78.69				
Soldadura del alma	En ángulo	3	130	5.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	82	7.4	78.69				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	137	5.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	82	7.4	84.43				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	500	5.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	82	7.4	73.12				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	102.6	125.1	0.0	239.7	62.13	102.6	31.27	410.0	0.85
Soldadura del alma	100.6	100.6	21.2	204.5	53.00	100.6	30.67	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.3	0.4	0.11	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	108.2	108.2	21.2	219.4	56.87	108.2	32.98	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	115.7	127.6	0.0	249.4	64.64	115.7	35.28	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	15.6	27.0	6.99	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	2.03	261.90	0.77

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.9	1.5	0.39	0.0	0.00	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	2.03	261.90	0.77

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00	

*a: Espesor garganta*  
*l: Longitud efectiva*  
*t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.9	1.5	0.39	0.0	0.00	410.0	0.85

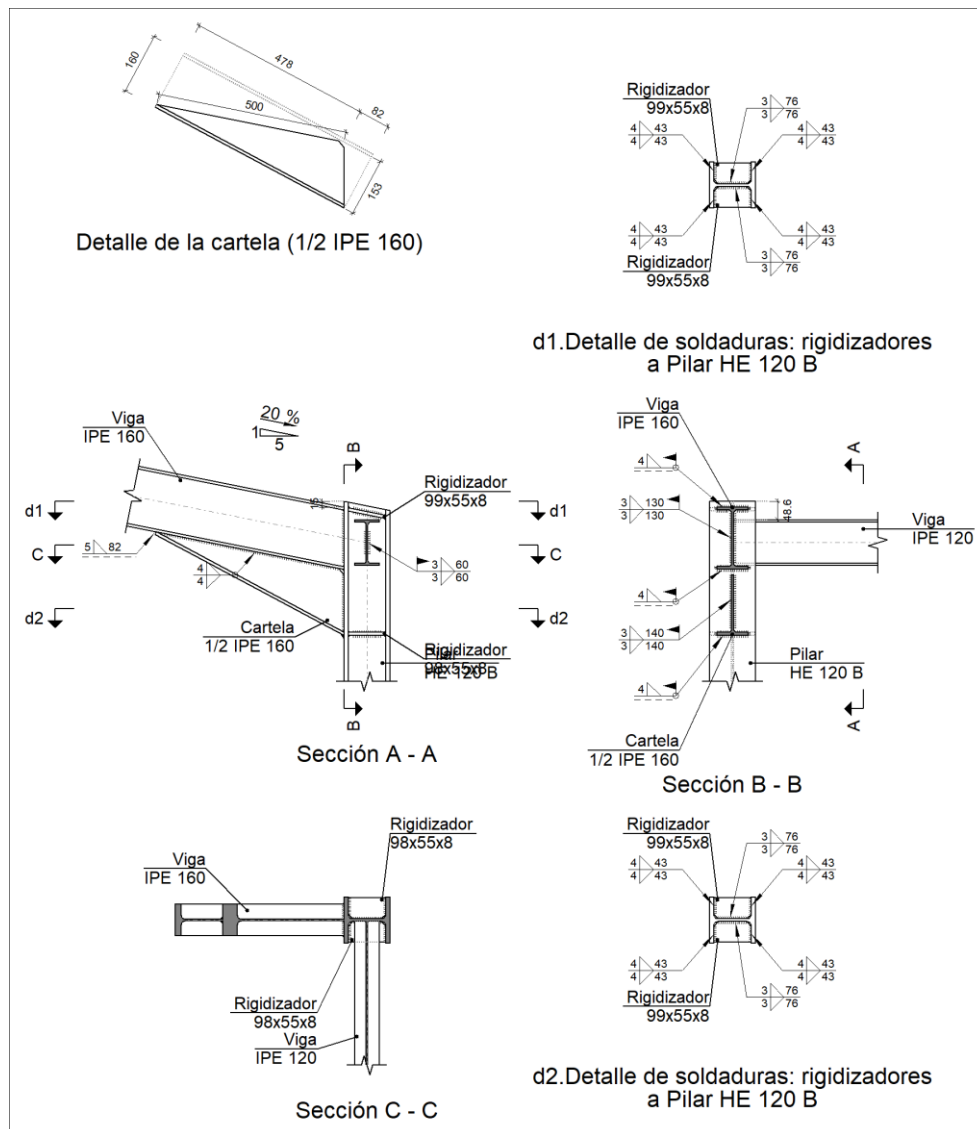
d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	600
			4	1688
			5	82
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	773
			4	453

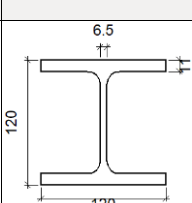
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	99x55x8	0.69
		2	98x55x8	0.68
	Total			

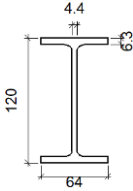
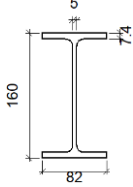
➤ Tipo 8

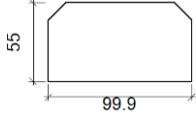
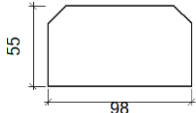
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Pilar	HE 120 B		120	120	11	6.5	S275	275.0	410.0

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		99.9	55	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		98	55	8	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	23.30
	Cortante	kN	44.27	286.90	15.43
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	18.57	261.90	7.09
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	19.83	261.90	7.57
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	18.57	261.90	7.09
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	19.83	261.90	7.57
Ala	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	42.19	261.90	16.11

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	76	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	76	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	43	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	6.5	90.00	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	11.8	14.4	0.0	27.5	7.13	11.8	3.59	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	12.2	21.2	5.49	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	14.0	14.0	0.0	28.0	7.27	14.0	4.27	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	13.1	22.7	5.89	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	11.8	14.4	0.0	27.5	7.13	11.8	3.59	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	12.2	21.2	5.49	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	14.0	14.0	0.0	28.0	7.27	14.0	4.27	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	13.1	22.7	5.89	0.0	0.00	410.0	0.85

## 2) Viga IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	7.12	104.42	6.82

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	82	7.4	78.69
Soldadura del alma	En ángulo	3	130	5.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	82	7.4	78.69
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	155	5.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	82	7.4	61.81
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	500	5.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	82	7.4	73.12

*a: Espesor garganta*  
*l: Longitud efectiva*  
*t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	11.5	14.0	0.0	26.8	6.95	15.0	4.59	410.0	0.85
Soldadura del alma	12.2	12.2	9.4	29.3	7.60	12.2	3.72	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.0	0.1	0.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	12.6	12.6	9.4	30.0	7.77	12.6	3.84	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	10.4	17.4	0.0	31.8	8.24	16.1	4.91	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	6.7	11.5	2.99	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### 3) Viga IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	2.03	261.90	0.77

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

*a: Espesor garganta*  
*l: Longitud efectiva*  
*t: Espesor de piezas*



Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.9	1.5	0.39	0.0	0.00	410.0	0.85

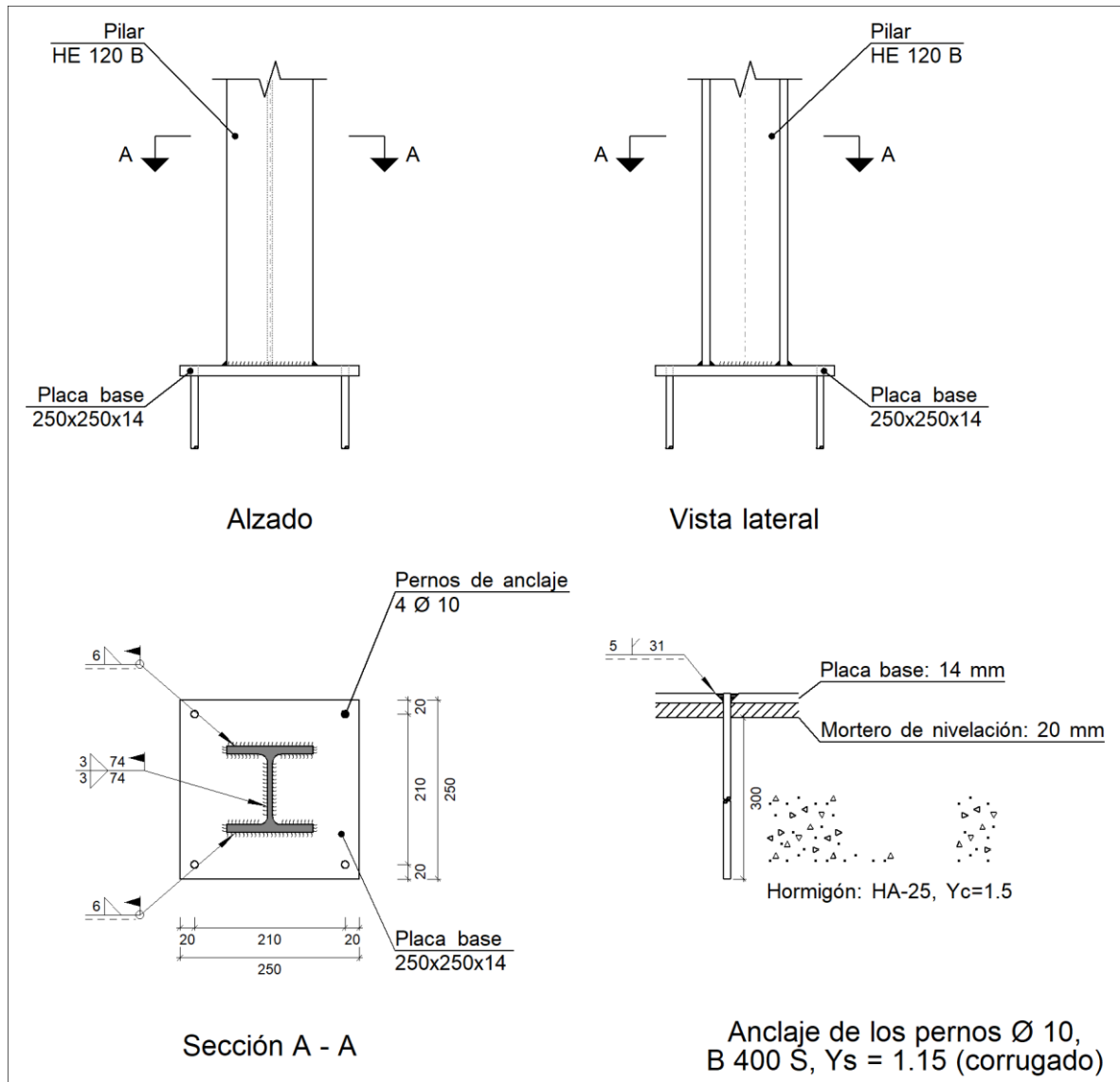
d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	600
			4	1688
			5	82
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	689
			4	453

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	99x55x8	0.69
		2	98x55x8	0.68
				Total

➤ Tipo 10

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		250	250	14	4	20	12	5	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	120	11.0	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	74	6.5	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	120	11.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>∥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	50.5	50.5	0.0	101.1	26.19	50.5	15.41	410.0	0.85
Soldadura del alma	30.1	30.1	18.8	68.4	17.73	30.1	9.17	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	48.6	48.6	0.0	97.1	25.17	48.6	14.80	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 21.77 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 17.95 kN Calculado: 2.21 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 24.93 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 25.12 kN Calculado: 20.58 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 267.135 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 73.33 kN Calculado: 2.08 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
- Derecha:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 77.888 MPa	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Izquierda:	Calculado: 77.888 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 229.145 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 247.85 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3599.99	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3599.99	Cumple
- Arriba:	Calculado: 374.431	Cumple
- Abajo:	Calculado: 347.624	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>		
	Máximo: 261.905 MPa	
	Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	5	31	10.0	90.00				
<i>l: Longitud efectiva</i>									
<i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	218.4	378.3	98.03	0.0	0.00	410.0	0.85

#### d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	126
			3	148
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	463

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x250x14	6.87
	Total			6.87
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 10 - L = 344	0.85
	Total			0.85

## 5.4 Cimentación

### 5.4.1 Elementos de cimentación aislados

#### ➤ Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N5, N9 y N13	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 9Ø12c/20 Sup Y: 8Ø12c/20 Inf X: 9Ø12c/20 Inf Y: 8Ø12c/20
N3, N7, N11 y N15	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 12Ø12c/17 Sup Y: 11Ø12c/17 Inf X: 12Ø12c/17 Inf Y: 11Ø12c/17

#### ➤ Medición

Referencias: N1, N5, N9 y N13		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.54	13.86
	Peso (kg)	9x1.37	12.31
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.64	13.12
	Peso (kg)	8x1.46	11.65
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x1.54	13.86
	Peso (kg)	9x1.37	12.31
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.64	13.12
	Peso (kg)	8x1.46	11.65
Totales	Longitud (m)	53.96	
	Peso (kg)	47.92	47.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	59.36	
	Peso (kg)	52.71	52.71
Referencias: N3, N7, N11 y N15		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x1.74	20.88
	Peso (kg)	12x1.54	18.54

Referencias: N3, N7, N11 y N15		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.94	21.34
	Peso (kg)	11x1.72	18.95
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x1.74	20.88
	Peso (kg)	12x1.54	18.54
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.94	21.34
	Peso (kg)	11x1.72	18.95
Totales	Longitud (m)	84.44	
	Peso (kg)	74.98	74.98
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	92.88	
	Peso (kg)	82.48	82.48

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N5, N9 y N13	4x52.71	4x1.84	4x0.31
Referencias: N3, N7, N11 y N15	4x82.48	4x2.79	4x0.40
Totales	540.76	18.52	2.82

### ➤ Comprobación

Referencia: N1, N5, N9 y N13		
Dimensiones: 170 x 180 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p> <p>-Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0190314 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.017658 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0259965 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p>- En dirección X <b>(1)</b></p> <p>- En dirección Y:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p><b>(1)</b> Sin momento de vuelco</p>	<p>Reserva seguridad: 199.0 %</p>	<p>No procede</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 3.31 kN·m</p> <p>Momento: 7.42 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p>	<p>Cortante: 2.55 kN</p>	<p>Cumple</p>

Referencia: N1, N5, N9 y N13 Dimensiones: 170 x 180 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 7.26 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 41.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N1, N5, N9 y N13		
Dimensiones: 170 x 180 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3, N7, N11 y N15		
Dimensiones: 190 x 210 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0210915 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0198162 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0297243 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X <sup>(1)</sup>		No procede
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
	Reserva seguridad: 166.8 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.45 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.45 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 9.61 kN	Cumple



Referencia: N3, N7, N11 y N15 Dimensiones: 190 x 210 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 30.1 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N3, N7, N11 y N15		
Dimensiones: 190 x 210 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 5.4.2 Vigas

### ➤ Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N7], C [N7-N11], C [N11-N15], C [N13-N9], C [N9-N5] y C [N5-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N15-N13] y C [N1-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

### ➤ Medición

Referencias: C [N3-N7], C [N7-N11], C [N11-N15], C [N13-N9], C [N9-N5] y C [N5-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.80	9.60
	Peso (kg)		2x4.26	8.52
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.80	9.60
	Peso (kg)		2x4.26	8.52
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25

Referencias: C [N3-N7], C [N7-N11], C [N11-N15], C [N13-N9], C [N9-N5] y C [N5-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m)	13.30	19.20	22.29
	Peso (kg)	5.25	17.04	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	21.12	24.52
	Peso (kg)	5.78	18.74	
Referencias: C [N15-N13] y C [N1-N3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.33		15.96
	Peso (kg)	12x0.52		6.30
Totales	Longitud (m)	15.96	21.20	
	Peso (kg)	6.30	18.82	25.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17.56	23.32	
	Peso (kg)	6.93	20.70	27.63

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N7], C [N7-N11], C [N11-N15], C [N13-N9], C [N9-N5] y C [N5-N1]	6x5.78	6x18.74	147.12	6x0.42	6x0.10
Referencias: C [N15-N13] y C [N1-N3]	2x6.93	2x20.70	55.26	2x0.49	2x0.12
Totales	48.54	153.84	202.38	3.47	0.87

### ➤ Comprobación

Referencia: C [N3-N7], C [N7-N11], C [N11-N15], C [N13-N9], C [N9-N5] y C [N5-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C [N3-N7], C [N7-N11], C [N11-N15], C [N13-N9], C [N9-N5] y C [N5-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C [N15-N13] y C [N1-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

# **ANEJO VII: INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES**

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Instalación de fontanería .....</b>	<b>1</b>
1.1	Instalación de las naves de producción .....	2
1.1.1	Descripción y dimensionamiento de la red de abastecimiento de los bebederos .....	2
1.2	Red de abastecimiento de agua del lazareto .....	6
1.3	Red de impulsión desde el pozo .....	7
1.3.1	Descripción y cálculo de la instalación entre el pozo y el depósito .....	7
<b>2</b>	<b>Instalación de saneamiento .....</b>	<b>9</b>
2.1	Red de evacuación de aguas pluviales .....	9
2.2	Red de saneamiento de aguas residuales .....	12
<b>3</b>	<b>Instalación eléctrica .....</b>	<b>13</b>
3.1	Descripción general de la instalación .....	14
3.2	Cálculo de las potencias necesarias .....	15
3.2.1	Cálculo de la iluminación interior de la nave .....	15
3.2.2	Iluminación lazareto .....	18
3.2.3	Iluminación exterior .....	18
3.2.4	Bomba de impulsión de agua .....	19
3.2.5	Tomas de corriente .....	19
3.2.6	Silos .....	19
3.2.7	Resumen de potencias necesarias .....	20
3.3	Descripción y dimensionamiento de la instalación .....	20
3.3.1	Derivación individual .....	20
3.3.2	Instalación interior .....	21
<b>4</b>	<b>Instalaciones de distribución del pienso .....</b>	<b>38</b>





Las instalaciones eléctricas, de fontanería y de saneamiento de la explotación ganadera quedarán diferenciada de las instalaciones de la explotación agrícola ya existente, ya que al ser esta una instalación antigua es más conveniente realizar un nuevo dimensionamiento acorde a las necesidades de la explotación de cebo proyectada.

En la parte ganadera de la finca, como fuente de abastecimiento de electricidad se cuenta con un transformador eléctrico alimentado por una línea de media tensión.

Para conocer estas necesidades de potencia habrá que dimensionar la instalación de fontanería para poder obtener así la potencia de la bomba que se requiere para abastecer la instalación. Además, habrá que especificar las necesidades de energía eléctrica que se requieren en la explotación ganadera.

## 1 Instalación de fontanería

A partir de los cálculos realizados en el apartado 5.2 del anejo V “necesidades de agua de los animales”, se obtiene que la capacidad mínima que se necesita en el depósito de abastecimiento, siendo esta de 12000 litros. En la siguiente tabla, se describen las necesidades de la instalación de agua:

*Tabla 1: Necesidades de la instalación de agua.*

Fase	Necesidades (l/día)	N.º animales	Litros totales/día	Mayoración (x 2)	Ramal	Q (l/s)	L (m)
I	10	150	1500	3000	1	0.017	60
II	12		1800	3600	2	0.021	60
III	15		2250	4500	3	0.026	60
<b>Total</b>			5550	11100	General	0.065	40

Tal y como se han descrito en el anejo II, en la finca de Matallana del Monte se cuenta con dos perforaciones capaces de suministrar las necesidades de agua de los animales. Por cercanía a las instalaciones de cebo, vamos a utilizar la perforación situada en la parcela 5013 del polígono 8. Esta cuenta con una profundidad de 250 metros y es capaz de suministrar un caudal de 15 litros por segundo.

La instalación del agua que se pretende instalar en la explotación se basa en la extracción del agua de la perforación mediante una bomba encargada del suministro de agua al depósito desde el cual, se abastecerá a los bebederos. Es necesario por tanto el dimensionamiento y cálculo de dos redes de tuberías, una de ellas encargada de conducir el agua del pozo al depósito y otra del depósito a los bebederos.

El depósito se coloca en una estructura metálica elevada con el fin de que el agua llegue por gravedad hasta donde se encuentran los bebederos de los animales.

## 1.1 Instalación de las naves de producción

### 1.1.1 Descripción y dimensionamiento de la red de abastecimiento de los bebederos

Para el abastecimiento de agua desde el depósito hasta los bebederos de los animales, se diseña una red de tuberías compuesta por 4 partes, integradas por tres ramales en cada una de las líneas de corrales y una tubería de abastecimiento de estos ramales.

La tubería que se encarga del suministro de agua a los tres ramales de distribución conducirá el agua desde el depósito hasta el frontal de la nave donde se conectará con los diferentes ramales de distribución. Tendrá una longitud total de 60 metros.

Los ramales de distribución se encargan del suministro de agua a los diferentes bebederos que se instalan en los corrales de cebo. En la tabla 1 se describen los diferentes ramales para su dimensionamiento. Para el correcto funcionamiento de los bebederos es necesaria una presión de 0.25 metros de columna de agua y la altura del bebedero es de 0.5 metros.

#### ➤ Dimensionamiento ramal 1

Para el ramal 1 tenemos los siguientes datos de partida:

- Caudal general de la conducción:  $1.75 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$
- Número de bebederos: 10
- Longitud total del ramal: 60 m
- Presión mínima en el bebedero: 0.25 m
- Altura del bebedero: 0.5 m
- Distancia entre bebederos: 6 m, excepto el primero que está a 3 m.

El primer paso es calcular las pérdidas de carga máxima que se pueden producir para cumplir con la norma:

$$\frac{q_{max} - q_{min}}{q_{med}} < 10\%$$

Para cumplir esto, las pérdidas de carga tienen que cumplir lo siguiente:

$$\Delta H = \frac{20}{100} \times \frac{P_n}{\gamma} + \Delta z = 0.2 \times 0.25 = 0.05$$

Las pérdidas de carga tienen que ser siempre menores que 0.05 m, a partir de este valor, calculamos el valor mínimo del diámetro de la conducción con el que se cumple esto.

A partir de la fórmula de las pérdidas de carga de scoobey:  $\Delta H = Fr \times k \times L \times \frac{Q^{1.9}}{D^{4.9}}$

$$D = \left( \frac{Fr \times k \times L \times Q^{1.9}}{\Delta H} \right)^{\frac{1}{4.9}}$$

$$D = \left( \frac{0.377 \times 0.2 \times 60 \times (1.75 \times 10^{-5})^{1.9}}{0.05} \right)^{\frac{1}{4.9}} = 0.012$$

El diámetro para cumplir con la pérdida de carga máxima tiene que ser como mínimo de 0.012 m que en el catálogo comercial se corresponde con la tubería de 20 mm de diámetro nominal y 14.4 mm de diámetro útil. Una vez que tenemos el diámetro mínimo se procede a calcular las pérdidas de carga reales que se producen con este diámetro en la instalación.

$$\Delta H = Fr \times c \times L \times \frac{Q^{1.9}}{D^{4.9}}$$

$$\Delta H = 0.377 \times 0.2 \times 4.098 \times 10^{-3} \times 60 \times \frac{(1.75 \times 10^{-5})^{1.9}}{0.0144^{4.9}} = 0.018$$

Una vez que conocemos las pérdidas de carga que se producen en el ramal de distribución se puede calcular la presión necesaria al inicio del ramal para mantener las condiciones requeridas.

$$\frac{P_0}{\gamma} = \frac{P_n}{\gamma} + \frac{3}{4} \Delta H + \frac{1}{2} (Z_n + Z_0) + ha$$

$$\frac{P_0}{\gamma} = 0.25 + \frac{3}{4} \times 0.018 + 0.5 = 0.76$$

La presión al inicio del ramal de distribución para que se cumplan los parámetros establecidos será de 0.76 metros de columna de agua.

### ➤ Dimensionamiento ramal 2

Para el ramal 2 tenemos los siguientes datos de partida:

- Caudal general de la conducción:  $2.1 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$
- Número de bebederos: 10
- Longitud total del ramal: 60 m
- Presión mínima en el bebedero: 0.25 m
- Altura del bebedero: 0.5 m
- Distancia entre bebederos: 6 m, excepto el primero que está a 3 m.

El primer paso es calcular las pérdidas de carga máxima que se pueden producir para cumplir con la norma:

$$\frac{q_{max} - q_{min}}{q_{med}} < 10\%$$

Para cumplir esto, las pérdidas de carga tienen que cumplir lo siguiente:

$$\Delta H = \frac{20}{100} \times \frac{P_n}{\gamma} + \Delta z = 0.2 \times 0.25 = 0.05$$

Las pérdidas de carga tienen que ser siempre menores que 0.05 m. a partir de este valor, calculamos el valor mínimo del diámetro de la conducción con el que se cumple esto.

A partir de la fórmula de las pérdidas de carga de scoobey:  $\Delta H = Fr \times k \times L \times \frac{Q^{1.9}}{D^{4.9}}$

$$D = \left( \frac{Fr \times k \times L \times Q^{1.9}}{\Delta H} \right)^{\frac{1}{4.9}}$$

$$D = \left( \frac{0.377 \times 0.2 \times 60 \times (2.1 \times 10^{-5})^{1.9}}{0.05} \right)^{\frac{1}{4.9}} = 0.0125$$

El diámetro para cumplir con la pérdida de carga máxima tiene que ser como mínimo de 0.012 m que en el catálogo comercial se corresponde con la tubería de 20 mm de diámetro nominal y 14.4 mm de diámetro útil.

Una vez que tenemos el diámetro mínimo se procede a calcular las pérdidas de carga reales que se producen con este diámetro en la instalación.

$$\Delta H = Fr \times c \times L \times \frac{Q^{1.9}}{D^{4.9}}$$

$$\Delta H = 0.377 \times 0.2 \times 4.098 \times 10^{-3} \times 60 \times \frac{(2.1 \times 10^{-5})^{1.9}}{0.0144^{4.9}} = 0.025$$

Una vez que conocemos las pérdidas de carga que se producen en el ramal de distribución se puede calcular la presión necesaria al inicio del ramal para mantener las condiciones requeridas.

$$\frac{P_0}{\gamma} = \frac{P_n}{\gamma} + \frac{3}{4} \Delta H + \frac{1}{2} (Z_n + Z_0) + ha$$

$$\frac{P_0}{\gamma} = 0.25 + \frac{3}{4} 0.025 + 0.5 = 0.77$$

La presión al inicio del ramal de distribución para que se cumplan los parámetros establecidos será de 0.77 metros de columna de agua.

### ➤ Dimensionamiento ramal 3

Para el ramal 3 tenemos los siguientes datos de partida:

- Caudal general de la conducción:  $2.6 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$
- Número de bebederos: 10
- Longitud total del ramal: 60 m
- Presión mínima en el bebedero: 0.25 m
- Altura del bebedero: 0.5 m
- Distancia entre bebederos: 6 m, excepto el primero que está a 3 m.

El primer paso es calcular las pérdidas de carga máxima que se pueden producir para cumplir con la norma:

$$\frac{q_{max} - q_{min}}{q_{med}} < 10\%$$

Para cumplir esto, las pérdidas de carga tienen que cumplir lo siguiente:

$$\Delta H = \frac{20}{100} x \frac{P_n}{\gamma} + \Delta z = 0.2 x 0.25 = 0.05$$

Las pérdidas de carga tienen que ser siempre menores que 0.05 m. a partir de este valor, calculamos el valor mínimo del diámetro de la conducción con el que se cumple esto.

A partir de la fórmula de las pérdidas de carga de scoobey:  $\Delta H = Fr x k x L x \frac{Q^{1.9}}{D^{4.9}}$

$$D = \left( \frac{Fr x k x L x Q^{1.9}}{\Delta H} \right)^{\frac{1}{4.9}}$$

$$D = \left( \frac{0.377 x 0.2 x 60 x (2.6x10^{-5})^{1.9}}{0.05} \right)^{\frac{1}{4.9}} = 0.0136$$

El diámetro para cumplir con la pérdida de carga máxima tiene que ser como mínimo de 0.0136 m que en el catálogo comercial se corresponde con la tubería de 20 mm de diámetro nominal y 14.4 mm de diámetro útil.

Una vez que tenemos el diámetro mínimo se procede a calcular las pérdidas de carga reales que se producen con este diámetro en la instalación.

$$\Delta H = Fr x c x L x \frac{Q^{1.9}}{D^{4.9}}$$

$$\Delta H = 0.377 x 0.2 x 4.098x10^{-3} x 60 x \frac{(2.6x10^{-5})^{1.9}}{0.0144^{4.9}} = 0.038$$

Una vez que conocemos las pérdidas de carga que se producen en el ramal de distribución se puede calcular la presión necesaria al inicio del ramal para mantener las condiciones requeridas.

$$\frac{P_0}{\gamma} = \frac{P_n}{\gamma} + \frac{3}{4} \Delta H + \frac{1}{2} (Z_n + Z_0) + ha$$

$$\frac{P_0}{\gamma} = 0.25 + \frac{3}{4} 0.038 + 0.5 = 0.79$$

La presión al inicio del ramal de distribución para que se cumplan los parámetros establecidos será de 0.79 metros de columna de agua.

#### ➤ Dimensionamiento tubería de abastecimiento

Una vez que tenemos dimensionados los diferentes ramales de distribución, se procede al diseño de la red de abastecimiento de estos y al cálculo de la altura a la que se debe colocar el depósito para conseguir un funcionamiento óptimo de la instalación.

Para el dimensionamiento se realizan los cálculos a partir del caso más desfavorable que en este caso es el del ramal 3.

Comenzamos igual que en el dimensionamiento de los ramales, con el cálculo de la pérdida de carga máxima y el diámetro necesario para estas.

$$\Delta H = \frac{20}{100} x \frac{P_n}{\gamma} + \Delta z = 0.2 x 0.79 = 0.158$$

El número de froud para este caso será:

$$Fr = \frac{r + nxF - 1}{r + n - 1} = \frac{0.33 + 3x0.546 - 1}{0.5 + 3 - 1} = 0.387$$

A partir de la fórmula de las pérdidas de carga de scoobey:  $\Delta H = Fr \times k \times L \times \frac{Q^{1.9}}{D^{4.9}}$

$$D = \left( \frac{Fr \times k \times L \times Q^{1.9}}{\Delta H} \right)^{\frac{1}{4.9}}$$

$$D = \left( \frac{0.387 \times 0.2 \times 4.098 \times 10^{-3} \times 60 \times (6.5 \times 10^{-5})^{1.9}}{0.158} \right)^{\frac{1}{4.9}} = 0.015$$

El diámetro para cumplir con la pérdida de carga máxima tiene que ser como mínimo de 0.015 m que en el catálogo comercial se corresponde con la tubería de 25 mm de diámetro nominal y 18 mm de diámetro útil.

Una vez que tenemos el diámetro mínimo se procede a calcular las pérdidas de carga reales que se producen con este diámetro en la instalación.

$$\Delta H = Fr \times c \times L \times \frac{Q^{1.9}}{D^{4.9}}$$

$$\Delta H = 0.387 \times 0.2 \times 4.098 \times 10^{-3} \times 60 \times \frac{(6.5 \times 10^{-5})^{1.9}}{0.018^{4.9}} = 0.05$$

Las pérdidas de carga totales son de 0.05 m para esta conducción, a partir de ellas calcularemos la altura a la que debe instalarse el depósito de agua, estimando que la presión al inicio de la conducción es 0.

$$\frac{P_0}{\gamma} = \frac{P_n}{\gamma} + \frac{3}{4} \Delta H + \frac{1}{2} (Z_n + Z_0) + ha$$

$$0 = 0.25 + \frac{3}{4} \times 0.05 + \frac{1}{2} (Z_0 + 0) + 0.5$$

$$Z_0 = 1.57m$$

Por lo tanto, según los cálculos realizados el depósito de almacenamiento para deberá estar a una altura mínima de 1.57 metros para conseguir un funcionamiento óptimo de la instalación. Para tener un margen mayor la altura de colocación final será de 2 metros de altura, utilizando para ello una estructura metálica.

## 1.2 Red de abastecimiento de agua del lazareto

Consistirá en una tubería de 60 metros de larga que transcurre desde el depósito de agua potable hasta los corrales del lazareto, dotando a estos de agua corriente para los animales.

Comenzamos igual que en el dimensionamiento de los ramales, con el cálculo de la pérdida de carga máxima y el diámetro necesario para estas.

$$\Delta H = \frac{20}{100} \times \frac{P_n}{\gamma} + \Delta z = 0.2 \times 0.79 = 0.158$$

El número de froud para este caso será:

$$Fr = \frac{r + nxF - 1}{r + n - 1} = \frac{0.33 + 3x0.546 - 1}{0.5 + 3 - 1} = 0.387$$

A partir de la fórmula de las pérdidas de carga de scoobey:  $\Delta H = Fr \times k \times L \times \frac{Q^{1.9}}{D^{4.9}}$

$$D = \left( \frac{Fr \times k \times L \times Q^{1.9}}{\Delta H} \right)^{\frac{1}{4.9}}$$

$$D = \left( \frac{0.387 \times 0.2 \times 4.098 \times 10^{-3} \times 60 \times (6.5 \times 10^{-5})^{1.9}}{0.158} \right)^{\frac{1}{4.9}} = 0.015$$

El diámetro para cumplir con la pérdida de carga máxima tiene que ser como mínimo de 0.015 m que en el catálogo comercial se corresponde con la tubería de 25 mm de diámetro nominal y 18 mm de diámetro útil.

Una vez que tenemos el diámetro mínimo se procede a calcular las pérdidas de carga reales que se producen con este diámetro en la instalación.

$$\Delta H = Fr \times c \times L \times \frac{Q^{1.9}}{D^{4.9}}$$

$$\Delta H = 0.387 \times 0.2 \times 4.098 \times 10^{-3} \times 60 \times \frac{(6.5 \times 10^{-5})^{1.9}}{0.018^{4.9}} = 0.05$$

### **1.3 Red de impulsión desde el pozo**

#### **1.3.1 Descripción y cálculo de la instalación entre el pozo y el depósito**

Esta conducción se basa en una tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) que deberá conducir el agua desde la perforación hasta el depósito, recorriendo para ello una longitud de 100 metros.

La tubería se dispone en obra enterrada a una profundidad de 0.5 metros, estará conectada por el extremo del pozo a la bomba de impulsión y descargará el agua por la parte superior del depósito.

Por lo tanto, el equipo de impulsión se debe dimensionar teniendo en cuenta las siguientes premisas:

- La altura a la que se debe instalar el depósito: en este caso es de 2 m, se ha calculado a partir de las pérdidas de carga que se generan en la red de abastecimiento de los bebederos
- Pérdidas de carga generadas en la conducción que se calculan a continuación.

Para el cálculo de las pérdidas de carga generadas en la conducción desde la perforación al depósito partimos de los siguientes datos:

- Distancia entre la perforación y el depósito 100 m.
- Se considera que la bomba debe ser capaz de llenar un depósito vacío en dos horas, siendo para esto necesario un caudal de bombeo de 1.6 l/s.
- Se estima la instalación de una tubería de 63 mm de diámetro nominal que corresponde con 50 mm de diámetro útil para de este modo tener una velocidad razonable del agua de 0.82 m/s.

Conocidos estos datos las pérdidas de carga serán:

$$N^{\circ}Re = \frac{v \times D}{1.3 \times 10^{-6}} \rightarrow N^{\circ}Re = \frac{0.82 \times 0.05}{1.3 \times 10^{-6}} = 31538.5$$

$$\lambda = \frac{1.325}{\left(\ln\left(\frac{k}{3.7 \times D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}}\right)\right)^2} \rightarrow \lambda = \frac{1.325}{\left(\ln\left(\frac{0.002}{3.7 \times 50} + \frac{5.74}{31538.5^{0.9}}\right)\right)^2} = 0.023$$

$$J = \frac{0.023}{0.05} \times \frac{0.82^2}{2 \times 9.81} = 0.016$$

$$\Delta H_c = J \times 50 \rightarrow 0.016 \times 50 = 0.8 \text{ m}$$

Las pérdidas de carga singulares se producen en la alcachofa y dos codos de 90°:

$$\Delta H_s = K \times \frac{v^2}{2 \times 9.81}$$

Pérdidas de carga singulares en la alcachofa de aspiración:

$$\Delta H_s = 12 \times \frac{0.82^2}{2 \times 9.81} = 0.41 \text{ m}$$

Pérdidas de carga singulares en los codos:

$$\Delta H_s = \left(0.75 \times \frac{0.82^2}{2 \times 9.81}\right) \times 10 = 0.3 \text{ m}$$

Por lo tanto, las pérdidas de carga totales serán de 1.5 metros de columna de agua.

A continuación, se calcula la bomba necesaria para llevar a cabo la extracción del agua de la perforación y la impulsión hasta los depósitos de agua.

Para ello tenemos que conocer la altura manométrica a la que hay que impulsar el agua:

$$H_m = H_g + h + \Delta H_t \rightarrow 25 + 0.0127 + 1.5 = 27.07 \text{ m}$$

Potencia útil de la bomba:

$$N_u = \rho \times g \times Q \times H_m \rightarrow 1000 \times 9.81 \times 0.0016 \times 27.07 = 424.93 \text{ W}$$

Se estima una eficiencia de la bomba del 80% por lo que se debe sobredimensionar un 0.2%

$$P_{total} = 424.93 \text{ W} \times 1.2 = 510 \text{ W}$$

Requerirá una potencia de 0.51 kW, pero en la instalación se dimensionará para 1.5 kW, quedando así margen para posibles modificaciones de la bomba



## 2 Instalación de saneamiento

El Documento Básico HS Salubridad del CTE tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos que llevan al cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad. La sección HS 5 Evacuación de aguas es de aplicación para la evacuación de aguas residuales y pluviales de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación del CTE.

En este apartado se realizarán los cálculos necesarios para el dimensionamiento de los sistemas de recogida de las aguas residuales y pluviales siguiendo las pautas marcadas por la norma del mencionado DB.

La red de saneamiento de la explotación se divide en:

- Red de evacuación de aguas pluviales, que recogen el agua de lluvia de la cubierta de la nave.
- Red de saneamiento de aguas residuales, que recogen las aguas residuales que producen los animales y las procedentes del estercolero.

### 2.1 Red de evacuación de aguas pluviales

Se dispondrá en los edificios de la explotación para evacuar de la cubierta, el agua procedente de las lluvias que se produzcan. Para ello se emplearán canalones de PVC comunicados con la correspondiente bajante del mismo material, estas evacuarán el agua en unas arquetas comunicadas entre sí por unos colectores que componen la red horizontal de evacuación. Los colectores se deberán colocar por debajo de las conducciones de agua unos 0.5 m como mínimo y se les aplicará una pendiente del 0.5 % para garantizar una correcta evacuación.

#### ➤ Sumideros

El número mínimo necesario para dar servicio a la cubierta quedará en función de las características de esta y se determina a partir de los datos de la tabla 2 correspondientes a la Tabla 4.6 de la Sección HS 5:

*Tabla 2: Número de sumideros en función de la superficie de cubierta*

<b>Superficie de cubierta en proyección horizontal (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Número de sumideros</b>
S<100	2
100≤S<200	3
200≤S<500	4
S>500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

*Fuente: DB HS Salubridad del CTE Sección HS 5*

En nuestro caso las dos naves se encuentran apareadas por lo que la línea de evacuación de las aguas pluviales de la zona conjunta se dimensionará de manera especial para que cuadren las bajantes con la separación de los corrales.

Así se instalan un total de 13 sumideros, 4 en los faldones laterales en los que no hay limitaciones de espacio y 5 en la parte central haciendo coincidir las bajantes con los pilares de la nave.

➤ Canalones

Para el cálculo de la sección de los canalones se tiene en cuenta la superficie de la cubierta que es capaz de evacuar cada tramo de canalón, la pluviometría de la zona y la pendiente que demos al canalón.

En nuestro caso cada uno de los sumideros de los laterales de la nave, darán servicio a una superficie de 150 m<sup>2</sup>, por lo tanto, cada canalón evacuará el agua procedente de 75 m<sup>2</sup>.

Para los sumideros de la parte central, se dimensionan para abastecer a 240 m<sup>2</sup>, por lo que cada canalón evacuará el agua procedente de 120 m<sup>2</sup>.

Los canalones necesarios para la evacuación de las aguas de ambas naves serán de sección semicircular y el diámetro se obtiene de la Tabla 3 que corresponde a la Tabla 4.7. de la Sección HS 5, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio, teniendo en cuenta una precipitación de la zona de 100 mm/h:

Tabla 3. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
0,5%	1%	2%	4%	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Fuente: DB HS Salubridad del CTE Sección HS 5

Según el mapa de isoyetas y zonas pluviométricas del Anexo B de la sección HS 5, la intensidad pluviométrica de la zona donde se va a construir la nave es de 90 mm/h (Zona A/ Isoyeta 30). Como la intensidad pluviométrica es distinta de 100 se debe aplicar un coeficiente corrector según esta fórmula:

$$f = \frac{i}{100} = \frac{90}{100} = 0.9$$

Este factor de corrección "f" se multiplica por la superficie servida por cada canalón (i):

$$\text{Canalones laterales: } 75 \text{ m}^2 \times 0,9 = 67.5 \text{ m}^2$$

$$\text{Canalones centrales: } 120 \text{ m}^2 \times 0,9 = 108 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el diámetro nominal del canalón a utilizar según la tabla anterior será de 125 mm para los canalones laterales y de 150 mm para los centrales, estableciendo una pendiente del canalón del 1%.

➤ Bajantes

Al igual que hemos hecho en los canalones, en las bajantes habrá que corregir la superficie servida por cada una:

$$\text{Bajantes laterales: } 150 \text{ m}^2 \times 0,9 = 135 \text{ m}^2$$

$$\text{Bajantes centrales: } 240 \text{ m}^2 \times 0,9 = 216 \text{ m}^2$$

Con este dato vamos a la tabla 4 en la cual se presentan los diámetros correspondientes a la superficie de servicio de cada bajante según lo expuesto en la tabla 4.8 del DB HS 5.

*Tabla 4. Diámetro de las bajantes para un régimen pluviométrico de 100 mm/h*

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

*Fuente: DB HS Salubridad del CTE Sección HS 5*

A partir de estos datos se obtiene que el diámetro necesario para las bajantes será de 75 mm para las instaladas en los laterales de la nave y de 90 mm para las del centro de la nave.

➤ Colectores

Para el cálculo del diámetro de los colectores necesarios para la evacuación de las aguas pluviales fuera de la explotación, se utiliza la superficie de servicio calculada anteriormente para las bajantes.

$$\text{Colectores laterales: } 150 \text{ m}^2 \times 0,9 = 135 \text{ m}^2$$

$$\text{Colector central: } 240 \text{ m}^2 \times 0,9 = 216 \text{ m}^2$$

Con estos datos y según lo indicado en la tabla 5 correspondiente a la tabla 4.9 del DB HS 5, podemos determinar el diámetro necesario para los colectores horizontales.

*Tabla 5. Diámetro de las bajantes para un régimen pluviométrico de 100 mm/h*

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) Pendiente del canalón			Diámetro nominal del canalón (mm)
1%	2%	4%	
125	178	253	90
229	323	458	110

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) Pendiente del canalón			Diámetro nominal del canalón (mm)
1%	2%	4%	
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Fuente: DB HS Salubridad del CTE Sección HS 5

A partir de los datos de la tabla podemos concluir que los diámetros mínimos necesarios para la correcta evacuación de las aguas pluviales de la nave de producción son los siguientes:

Colectores laterales (pte 2%): 90 mm

Colector central (pte 2%): 110 mm

Los colectores laterales y central tendrán una longitud de 52.5 y 54 metros respectivamente y desembocarán en una zona habilitada para la evacuación de este tipo de aguas.

#### ➤ Resumen

La red de evacuación de aguas pluviales de la nave estará formada por 13 bajantes que se encuentran dispuesta de la siguiente forma: 4 bajantes en cada uno de los laterales de la nave y 5 en la parte interior de las naves. Estas tendrán un diámetro nominal de 75 mm y 90 mm respectivamente.

En los canalones también se deberá realizar la distinción entre los canalones de los laterales y los del centro de la nave, necesitando una sección nominal de 100 mm y 125 mm respectivamente, considerando una pendiente de estos del 1%.

Para la evacuación de estas aguas se utilizarán colectores horizontales enterrados con una pendiente del 2%, dispuestos longitudinalmente en la nave de producción. Los colectores laterales tendrán un diámetro de 90 mm y 52.5 metros de longitud y el colector central tendrá 110 mm de diámetro y 54 metros de longitud.

## **2.2 Red de saneamiento de aguas residuales**

En el transcurso de la actividad ganadera, se generan aguas residuales principalmente en las labores de limpieza de las naves y de los escurridos del estercolero. Estas aguas sucias se evacuarán de la nave, mediante una red de saneamiento dotada de arquetas y tuberías de PVC, que llevarán las aguas sucias hasta una fosa séptica, previamente instalada en la explotación y donde permanecerán hasta su posterior retirada.

➤ Red de tuberías de saneamiento

Para el cálculo se ha utilizado el documento básico Hs de Salubridad.

Para la evacuación de las aguas residuales de las naves de cebo se colocarán rejillas sumidero de 12.7 cm de ancho, a lo largo de toda la línea de corrales, teniendo una longitud total de 60 metros. Para una correcta evacuación se aplicará una pendiente del 2%. Estas rejillas desembocarán en un colector de 200 mm de diámetro hasta una arqueta con unas dimensiones de 50 x 50 x 50 cm, de esta saldrá una tubería del mismo diámetro que enlaza con la fosa séptica.

Para la evacuación en el apartado de lazareto, se utilizarán rejillas similares a las anteriores, las cuales conducirán las aguas sucias hasta una arqueta de 40 x 40 x 50 cm y desde esta se colocará una tubería de 110 mm de diámetro y una longitud de 50 m para enlazar con la fosa séptica.

Los efluentes que se generen en el estercolero se recogerán por medio de una arqueta de 50 x 50 x 50 cm, desde la cual se conducirán a través de una tubería de PVC de 125 mm de diámetro y 6 m de longitud hasta la fosa séptica.

A todas estas conducciones se las aplicara un 2% de pendiente para que la evacuación de estos efluentes se realice correctamente y no se produzcan sedimentaciones.

➤ Fosa séptica

Para el almacenamiento de todas las aguas sucias que se produzcan en la explotación, se va a instalar una fosa séptica prefabricada de polietileno de alta densidad, con unas dimensiones de 200 cm de diámetro y 150 cm de alto, con una capacidad de 4.7 m<sup>3</sup>. Esta se colocará enterrada sobre una solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, colocando en la parte superior una tapa metálica perforada que permita la correcta respiración. Para que la evacuación resulte efectiva debe quedar a una profundidad de 1.5 metros así, las conducciones de los efluentes de las naves y el estercolero evacuan de manera correcta.

### **3 Instalación eléctrica**

En todas las actividades que se realicen en la explotación se intentará aprovechar la luz del día, no obstante, se deberá dotar a las instalaciones de luz artificial para los momentos en los que se requiera. Además, se instalarán varias tomas de fuerza para conectar los diferentes elementos que nos pueden hacer falta en alguna ocasión en la explotación.

En este apartado se calcula la instalación que nos va a permitir cubrir las necesidades eléctricas que se presenten en la explotación, con el objetivo de que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan con las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

La compañía suministradora asegura el suministro en forma de corriente alterna, con una tensión de 400V entre fases y 230V entre fase y neutro, y una frecuencia de 50Hz.

### **3.1 Descripción general de la instalación**

En la finca Matallana del monte se cuenta con acometida de línea eléctrica desde una línea de media tensión, la cual surtirá de energía a la explotación. La acometida atravesará parte de las tierras de labor hasta la caseta donde se encuentra instalado el transformador eléctrico de 50 Kva de tipo C-1000 sobre la que están instalados equipos de medida y fusibles de protección tipo sx.

Desde el transformador hasta el Cuadro General de Mando y Protección (CGMP), situado en el interior de la nave, se dispondrá de un cableado subterráneo en zanja con los cables tendidos directamente sobre lecho de arena, indicando con una hilera de rasillas y una cinta de plástico su situación, para el caso que fuese necesario realizar excavaciones posteriores.

La instalación eléctrica se estructura en un cuadro general de mando y protección, y dos cuadros secundarios.

En el CGMP se encuentran los dispositivos de control y seguridad de los distintos circuitos de la instalación eléctrica. Se encuentra situado en la pared norte, ya que es la que se encuentra más cerca del transformador. Éste cuadro será el cuadro principal y tendrá los siguientes circuitos:

- Cp-C1: Iluminación interior de la nave 1
- Cp-C2: Iluminación interior de la nave 2
- Cp-C3: Alimentación bomba de impulsión del agua
- Cp-C4: Tomas de corriente
- Cp-C5: Iluminación exterior
- Cp-C6: Alimentación Cuadro secundario (CS1)
- Cp-C7: Alimentación Cuadro secundario (CS2)

En el cuadro secundario número 1 se encuentran distribuidos los circuitos de alimentación de los silos que permiten el funcionamiento del sistema de llenado de las tolvas de pienso. Se dimensiona en corriente trifásica y estará formado por tres circuitos uno por cada línea de corrales:

- Cs-C1: Alimentación silo 1
- Cs-C2: Alimentación silo 2
- Cs-C3: Alimentación silo 3

En el cuadro secundario número 2 que corresponde a la instalación eléctrica del lazareto estará compuesto por dos circuitos:

- Cs2-C1: Iluminación Lazareto
- Cs2-C2: Toma de fuerza Lazareto

Los cables multiconductores de la instalación irán montados en el interior de tubos de PVC instalados en la superficie de las paredes o del techo o, en el caso de

circuitos como el de la bomba de impulsión o la alimentación del cuadro secundario 2, el cableado estará enterrado.

## **3.2 Cálculo de las potencias necesarias**

### **3.2.1 Cálculo de la iluminación interior de la nave**

En este apartado se va a calcular las necesidades lumínicas de los animales para determinar el número de luminarias necesarias en el cebadero. Para ello se va a seguir el Método de los lúmenes o Método de flujo, mediante el cual se determina el porcentaje de flujo luminoso emitido que llega al plano de trabajo, teniendo en cuenta las pérdidas debidas a las luminarias y al local.

Para determinar la iluminación media deseada tomamos como referencia la norma DIN 5035 acerca de la iluminación recomendada para diferentes recintos y actividades.

La iluminación debe ser adecuada para que el operario pueda llevar a cabo los trabajos rutinarios del proceso productivo del cebadero. Esta luz se podrá suministrar de forma natural a través de aberturas o de forma artificial a través de luminarias. En el caso del proyecto a tratar, las naves poseen varias aberturas por lo que la luz artificial solo será necesaria durante las horas de noche.

Para calcular la altura de montaje de las lámparas se considera la distancia que hay desde el plano de trabajo, situado a 0.85 metros según la NTE hasta la altura útil de la nave.

#### a) Índice de local (k)

Se determina a partir de las dimensiones del local a través de la siguiente fórmula:

$$k = \frac{a + b}{h * (a + b)}$$

Donde a y b son los valores de ancho y largo del local respectivamente, y h es la altura de colocación de las luminarias.

Para el caso de las naves de la explotación ganadera que estamos tratando, las medidas de esta serán de 20 metros de ancho y 60 de largo. Las luminarias se colocarán a la mitad de los dinteles a una altura desde el plano de trabajo de 5.55 metros.

El índice de local será:

$$k = \frac{20 + 60}{5.55 * (20 + 60)} = 2.70$$

#### b) Coeficiente de reflexión del local

El color de las paredes o techos de una instalación tendrá efectos en la iluminación de esta, debido a la influencia que tiene la fracción de luz que se refleja al incidir sobre estos elementos.

Para tener en cuenta este aspecto, habrá que determinar el coeficiente de reflexión ( $\rho$ ) de cada uno de los elementos que conforman la envolvente del local (paredes, suelo y techo). Según el color, material o grado de acabado de su superficie el coeficiente de reflexión tomará un valor determinado. Se toman los valores indicados en la Tabla 5.

*Tabla 5. Valores del coeficiente de reflexión*

	<b>Color</b>	<b>Factor de reflexión</b>
<b>Techo</b>	Blanco o muy claro	0.7
	Claro	0.5
	Medio	0.3
<b>Paredes</b>	Claro	0.5
	Medio	0.3
	Oscuro	0.1
<b>Suelos</b>	Claro	0.3
	Oscuro	0.1

Para nuestro caso se tomarán los siguientes valores del coeficiente de reflexión del local:

- Techo de color claro  $\rightarrow$  0.5
- Suelo de color claro  $\rightarrow$  0.3
- Paredes de color medio  $\rightarrow$  0.3

#### c) Coeficiente de utilización (CU)

Representa la relación entre el flujo luminoso que llega al plano de trabajo y el flujo luminoso suministrado por la luminaria. Este coeficiente representa la cantidad de flujo luminoso efectivamente aprovechado en el plano de trabajo.

El CU se determina a través de la interpolación de los datos a partir de tablas suministradas por el fabricante, en función del tipo de luminaria, de los coeficientes de reflexión y del índice local. A partir de estos datos obtenemos que el coeficiente de utilización para las naves de cebo de nuestra explotación es de 0.54.

#### d) Factor de mantenimiento

En la instalación eléctrica de la explotación se pretende proyectar una iluminación en la cual al final de la vida útil de las mismas, se sigan cumpliendo los requisitos de proyecto y por eso se deberá seleccionar un factor de mantenimiento acorde a las características de la instalación.

Este factor de mantenimiento ( $F_m$ ) tendrá en cuenta la reducción del flujo luminoso de las luminarias a causa del ensuciamiento y envejecimiento de estas. En nuestro caso al tener la nave abierta y haber actividades que producen gran cantidad de polvo, el  $F_m$  tomado será de 0.6.



Con todos estos datos ya se podrá realizar el cálculo de las luminarias necesarias para la explotación.

e) Cálculos del número de luminarias.

Antes de comenzar a realizar los cálculos de las luminarias de la explotación hay que tener en cuenta los datos de los que partimos, como son:

- Las necesidades medias de iluminación de la nave son de 50 lux.
- Para la iluminación se utilizan focos led de 100 W con un flujo luminoso de 10500 lúmenes.
- Se va a colocar una lampara por luminaria.

Para el cálculo se aplica la siguiente fórmula:

$$N = \frac{E * a * b}{N_i * \Phi * F_u * F_m}$$

N: número de luminarias

E: iluminación media (lux)

a: anchura de la nave (m)

b: largo de la nave (m)

N<sub>i</sub>: número de lámparas por luminaria

Φ: flujo de la lámpara (lúmenes)

F<sub>u</sub>: factor de utilización

F<sub>m</sub>: factor de mantenimiento

Teniendo en cuenta todos los datos anteriores procedemos a calcular el número de luminarias necesarias en la nave de cebo de terneros de la explotación, el cálculo se realiza para una nave, siendo iguales las necesidades entre una y otra ya que presentan las mismas características.

$$N = \frac{50 * 20 * 60}{1 * 10500 * 0.54 * 0.6} = 17.63$$

Una vez que tenemos las luminarias necesarias para cubrir las necesidades de la explotación y las potencias de las lámparas que se van a emplear, se podrá obtener la potencia total necesaria para el circuito de la iluminación interior.

Para la iluminación interior se emplean 18 focos led en cada nave, colocados en los dinteles de la estructura, separados 6 metros uno de otro, los focos tendrán una potencia de 100 W con un flujo de la lámpara de 10500 lúmenes.

La instalación total estará formada por 36 focos led con una potencia total de 3600 W, estos se distribuirán en dos circuitos, uno de ellos con la mitad de los focos se dimensiona para la nave de cebo 1, y el otro circuito con la otra mitad para la nave 2 distribuyendo así mejor las potencias requeridas.

### 3.2.2 Iluminación lazareto

Siguiendo las indicaciones del apartado anterior se calcularán las necesidades lumínicas de la estancia desinada al lazareto

- a) Índice de local: Donde a y b son los valores de ancho y largo del local respectivamente, y h es la altura de colocación de las luminarias.

$$k = \frac{a + b}{h * (a + b)} = \frac{5 + 13.5}{3.5 * (5 + 13.5)} = 0.28$$

- b) Coefficiente de reflexión del local: Para tener en cuenta este aspecto, habrá que determinar el coeficiente de reflexión ( $\rho$ ) de cada uno de los elementos que conforman la envolvente del local (paredes, suelo y techo).

- Techo de color claro  $\rightarrow$  0.5
- Suelo de color claro  $\rightarrow$  0.3
- Paredes de color medio  $\rightarrow$  0.3

- c) Coefficiente de utilización (CU): A partir de los datos de la luminaria utilizada obtenemos que el coeficiente de utilización para el lazareto es de 0.23.

- d) Factor de mantenimiento: En nuestro caso al tener la nave abierta y haber actividades que producen gran cantidad de polvo, el  $F_m$  tomado será de 0.6.

- e) Cálculos del número de luminarias: los datos de partida son los siguientes:

- Las necesidades medias de iluminación de la nave son de 50 lux
- Para la iluminación se utilizan focos led de 100 W con un flujo luminoso de 10500 lúmenes
- Se va a colocar una lampara por luminaria

$$N = \frac{E * a * b}{* \Phi * Fu * Fm} = \frac{50 * 5 * 13.5}{1 * 10500 * 0.23 * 0.6} = 2.32$$

La instalación de la iluminación interior del lazareto estará compuesta por 3 focos Led de 100 W de potencia. Se colocarán en el marco de la nave, en el lateral cerrado.

### 3.2.3 Iluminación exterior

Con este alumbrado se pretende dar servicio a los lugares abiertos al tránsito, con el fin de facilitar la circulación y tareas nocturnas y evitar posibles riesgos que puede provocar la oscuridad.

Para el alumbrado exterior de las edificaciones, se instalarán focos LED con una potencia de 200 W.

Para la iluminación correcta de los puntos de acceso a las naves, para las tareas de carga y descarga o imprevistos que puedan surgir se estima suficiente colocar 4 focos, uno en cada frontal de la nave.

### 3.2.4 Bomba de impulsión de agua

A partir de los cálculos realizados anteriormente en los cuales se dimensionaba la instalación de fontanería, se obtuvo la potencia mínima requerida por la bomba de impulsión del agua.

Requerirá una potencia de 0.51 kW, pero en la instalación se dimensionará para 1.5 kW, quedando así margen para posibles modificaciones de la bomba.

### 3.2.5 Tomas de corriente

Se distribuirán 4 tomas de corriente, dos por cada pasillo de alimentación, para dar uso a los diferentes utensilios de trabajo, como la báscula de la manga de manejo, la hidrolimpiadora para la limpieza de los corrales y soldador o radial en caso de tener que realizar arreglos en el vallado de los corrales.

Para realizar el cálculo de la potencia total requerida por estas tomas de potencia hay que hacer un estudio de los aparatos que se emplean habitualmente en la explotación y aplicar un coeficiente de simultaneidad de uso para corregir el valor.

Los diferentes aparatos que se usan de forma habitual en la explotación y sus potencias se indican a continuación en la tabla 6:

Tabla 6. Necesidades de potencia en las tomas de corriente.

Aparato	Potencia (w)
Radial	2000
Hidrolimpiadora	2000
Soldador	3000
Bascula	150
Taladro	650
<b>Total</b>	<b>7800</b>

Como coeficiente de simultaneidad se estima un 25 %:

$$7800 \text{ W} \cdot 0.25 = 1950 \text{ W}$$

Al ser esta potencia menor que la potencia máxima de los aparatos empleados se deberá dimensionar la instalación teniendo en cuenta esa potencia máxima, que, en nuestro caso, es la potencia del soldador de 3000 W.

### 3.2.6 Silos

Para el circuito del sistema de alimentación, debemos tener en cuenta los motores que accionan el sistema de trasiego del pienso hasta las tolvas. Cada silo contará con su sistema de conducción independiente como ya se ha mencionado en el Anejo IV, como tenemos 6 silos y cada uno con un tramo de 30 metros se dispondrá un motor por cada tramo o sinfín. Cada motor será de 2200W.

La potencia total requerida por este circuito será de 13200 W, al ser una potencia tan elevada, se opta por separar este circuito en un cuadro secundario dividiendo este en tres circuitos independientes, dos por cada motor.

### 3.2.7 Resumen de potencias necesarias

En la tabla 7 se muestra un resumen de las potencias necesarias totales de los diferentes circuitos que se han dimensionado.

Tabla 7. Tabla resumen de potencias necesarias.

	Instalación	Aparato	Coficiente simultaneidad	Potencia necesaria (W)
<b>Monofásica</b>	Alumbrado interior	36 focos led (100W)	1	3600
	Alumbrado exterior	4 focos led (200W)	1	800
	Tomas de fuerza	7800 W	0.25	3000
	Grupo de presión	1500 W	1	1500
<b>Trifásica</b>	Silos	6 silos (2200 W)	1	13200
<b>Monofásica</b>	Iluminación Lazareto	3 focos led (100W)	1	300
	Toma de fuerza lazareto	3000 W	1	3000

### 3.3 Descripción y dimensionamiento de la instalación

La instalación principal se ha diseñado con 6 circuitos, dos de ellos se encargan de la alimentación de los cuadros de mando y protección secundarios que se instalan en la explotación.

Una vez determinadas las necesidades de potencia de la instalación eléctrica se procede a calcular la sección de los conductores de los diferentes circuitos. El cálculo de la instalación se realiza en trifásico y monofásico con una tensión de suministro de 400 V y 230 V respectivamente.

Así mismo, se han realizado las comprobaciones oportunas de las secciones de los cables y la caída de tensión que se produce en cada uno de ellos para ver si es, o no, admisible. Todo ello, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las instrucciones técnicas complementarias (ITC).

#### 3.3.1 Derivación individual

La derivación individual conectará el transformador ubicado en el caserío de la finca con el Cuadro General de Mando y Protección Principal situado en el lateral exterior de la construcción. La longitud de esta es de 40 metros.

Para calcular la sección de la derivación individual se considera la potencia de toda la instalación:

$$P_{\text{total}}: P_{C1} + P_{C2} + P_{C3} + P_{C4} + P_{C5} + P_{C6} + P_{C7} =$$

$$1800 + 1800 + 800 + 1875 + 3000 + 13750 + 3300 = 25950W$$

$$P_{\text{calculo}} = P_{\text{total}} \times \text{coeficiente de simultaneidad} = 25950 \times 0.6 = 13590 W$$

- Intensidad

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \rightarrow \frac{13590}{\sqrt{3}400 \times 0.9} = 21.79$$

La intensidad debe corregirse a la intensidad de diseño, teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de las características con las que se ha calculado. Por tanto, se aplicará un factor de corrección:

- Temperatura del terreno de 1.07.
- Factor de corrección para resistividad térmica del terreno de 1
- Factor de corrección en función de la profundidad de instalación de 0,90 y el modo de instalación dentro del tubo otro factor de 0,8.

$$I_{Diseño} = \frac{I}{Coefcorreccion} \rightarrow \frac{21.79}{1.07 \times 1 \times 0.90 \times 0.8} = 28.3$$

- Sección de la conducción

Los conductores serán de cobre con material aislante de XLPE. La sección mínima requerida del cable de cobre para soportar la intensidad calculada es de 10 mm<sup>2</sup>.

A continuación, se comprobará que la caída de tensión cumple los márgenes establecidos e < 1.5%

$$\text{Caída de tensión} \rightarrow e = \frac{P \times L}{cond \times U \times s} \rightarrow \frac{13590 \times 40}{44 \times 400 \times 10} = 3.13\text{v}$$

$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow \frac{3.13}{400} = 0.0078 \rightarrow 0.78\%$$

- e = Caída de tensión
- L = Longitud (m) = 40
- P = Potencia (W) = 13590
- y = Conductividad (m/Ω mm<sup>2</sup>) = Para cobre = 44 m/Ω mm<sup>2</sup> a 90 °C

Cumple con los límites establecidos por lo que la sección del cable utilizado para el circuito de la acometida será de 10 mm<sup>2</sup>.

### 3.3.2 Instalación interior

El cuadro de mando y protección (CMP), se instala dentro de la explotación y, por tanto, su uso es privado. Los dispositivos del CMP actúan como protección ante contactos indirectos y sobreintensidades, y para la distribución de cada circuito que compone la instalación interior.

Se instalarán tres cuadros, un cuadro principal ubicado en la entrada de la nave de producción 2, por ser la zona más próxima a la acometida y dos cuadros secundarios (CSMP), uno de ellos también en la nave de producción 2 junto a los silos y el otro en la entrada del lazareto.

Siguiendo las indicaciones de la ITC-BT-17, los Cuadros Secundarios de Mando y Protección (CSMP), también estarán dotados de Interruptores Diferenciales (ID) de

protección contra contactos indirectos en cada uno de los circuitos trifásicos y de un ID por cada cinco circuitos monofásicos.

Al inicio de los circuitos interiores, se instalarán interruptores automáticos Magnetotérmicos de protección contra sobrecorrientes.

### 3.3.2.1 Circuitos

A continuación, se describen los circuitos de la instalación, y estos a partir de las potencias máximas obtenidas en el apartado anterior se procederá a su dimensionamiento.

- Cp-C1: Iluminación interior de la nave 1
- Cp-C2: Iluminación interior de la nave 2
- Cp-C3: Alimentación bomba de impulsión del agua
- Cp-C4: Tomas de corriente
- Cp-C5: Iluminación exterior
- Cp-C6: Alimentación Cuadro secundario (Cs)
- Cp-C7: Alimentación Cuadro secundario 2 (Cs)

En el cuadro secundario 1 se encuentran distribuidos los circuitos de alimentación de los silos que permiten el funcionamiento del sistema de llenado de las tolvas de pienso. Este estará formado por tres circuitos uno por cada línea de corrales:

- Cs-C1: Alimentación silos línea de alimentación 1
- Cs-C2: Alimentación silos línea de alimentación 2
- Cs-C3: Alimentación silos línea de alimentación 3

En el cuadro secundario 2 se colocan los circuitos de la iluminación y de la toma de fuerza del lazareto.

- Cs2-C1: Iluminación Lazareto
- Cs2-C2: Toma de fuerza Lazareto

Para un correcto dimensionamiento de la sección de los conductores se han de tener en cuenta tres condiciones.

- La primera de ellas es cumplir con las intensidades admisibles para cada sección indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Deberá aguantar la corriente de cortocircuito máxima que se puede producir hasta que salten las protecciones y se desconecte la instalación.
- La tercera condición, y más restrictiva, es la caída de tensión máxima admisible en cada circuito.

A partir de la intensidad de diseño calculada, sabiendo que se utiliza cable multiconductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y su instalación en obra será en montaje superficial o empotrado en obra (Tipo B2) utilizando la tabla 1 del REBT ITC-BT-19 sobre instalaciones interiores, se obtiene la sección del conductor necesaria para soportar dicha intensidad.

Una vez se ha escogido la sección del conductor se deberá comprobar la caída de tensión que se produce en esa sección de cable para asegurar que cumpla con los

requisitos expuestos anteriormente. Si no es así se calcula una nueva sección para poder elegir la sección comercial de cable necesaria.

➤ Iluminación interior nave 1:

La instalación eléctrica para la luz en el interior de la nave 1 está formada por 18 focos led de 100 w que se instalarán dos en cada dintel de la nave. El cable ira sujeto a las vigas y correas de la estructura hasta llegar al aparato.

A continuación, se calculará la sección necesaria del cable teniendo en cuenta los factores de corrección. Para calcular la sección necesaria se planteará el caso más desfavorable en el cual la distancia máxima del circuito es de 100 metros.

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \rightarrow \frac{1800}{230 \times 0.9} = 8.69$$

$$I_{Diseño} = \frac{I}{Coef\ correccion} \rightarrow \frac{8.69}{1 \times 1} = 8.69$$

- I= intensidad (A)
- P= Potencia (W)= 1800
- V= Tensión nominal (V)= 230
- $\cos\varphi$  = Factor de potencia = 0,9
- factor de corrección por temperatura (40°C) = 1
- factor de corrección para agrupamientos de varios circuitos = 1

Se utilizará para la conducción cables multiconductores recubiertos de XLPE y dispuestos en obra dentro de tubos en montaje superficial. Con esta intensidad de diseño y las características indicadas, la sección necesaria será de 1.5 mm<sup>2</sup>.

A continuación, se comprobará que la caída de tensión cumple los márgenes establecidos e < 3%

$$\text{Caída de tensión} \rightarrow e = \frac{2 \times P \times L}{cond \times U \times s} \rightarrow \frac{2 \times 1800 \times 100}{44 \times 230 \times 1.5} = 23.71\text{v}$$

$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow \frac{23.71}{230} = 0.103 \rightarrow 10.3\%$$

- e = Caída de tensión
- L = Longitud (m) = 100
- P = Potencia (W) = 1800
- y = Conductividad (m/Ω mm<sup>2</sup>) = Para cobre = 44 m/Ω mm<sup>2</sup> a 90 °C
- S = Sección de los conductores = 1.5 mm<sup>2</sup>

No cumple con los límites establecidos por lo que habrá que calcular la sección necesaria para que la caída de tensión sea menor del 3%:

$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow e = 0.03 \times 230 = 6.9$$

$$s = \frac{2 \times P \times L}{\text{cond} \times U \times e} \rightarrow \frac{2 \times 1800 \times 100}{44 \times 230 \times 6.9} = 5.15 \text{mm}^2$$

El cable que se debe escoger para una correcto dimensionado de la instalación será de 6 mm<sup>2</sup>. El tipo de conductor será RZ1-0.6/1kV.

➤ Iluminación interior nave 2:

La instalación eléctrica para la luz en el interior de la nave 2, al igual que en el caso anterior, está formada por 18 focos led de 100 w que se instalarán dos en cada dintel de la nave. El cable ira sujeto a las vigas y correas de la estructura hasta llegar al aparato.

A continuación, se calculará la sección necesaria del cable teniendo en cuenta los factores de corrección. Para calcular la sección necesaria se planteará el caso más desfavorable en el cual la distancia máxima del circuito es de 80 metros.

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \rightarrow \frac{1800}{230 \times 0.9} = 8.69$$

$$I_{\text{Diseño}} = \frac{I}{\text{Coef correccion}} \rightarrow \frac{8.69}{1 \times 1} = 8.69$$

- I= intensidad (A)
- P= Potencia (W)= 1800
- V= Tensión nominal (V)= 230
- cosφ = Factor de potencia = 0,9
- factor de corrección por temperatura (40°C) = 1
- factor de corrección para agrupamientos de varios circuitos = 1

Se utilizará para la conducción cables multiconductores recubiertos de XLPE y dispuestos en obra dentro de tubos en montaje superficial. Con esta intensidad de diseño y las características indicadas, la sección necesaria será de 1.5 mm<sup>2</sup>.

A continuación, se comprobará que la caída de tensión cumple los márgenes establecidos e < 3%

$$\text{Caída de tensión} \rightarrow e = \frac{2 \times P \times L}{\text{cond} \times U \times s} \rightarrow \frac{2 \times 1800 \times 80}{44 \times 230 \times 1.5} = 18.97 \text{V}$$

$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow \frac{18.97}{230} = 0.082 \rightarrow 8.2\%$$

- e = Caída de tensión
- L = Longitud (m) = 80
- P = Potencia (W) = 1800
- y = Conductividad (m/Ω mm<sup>2</sup>) = Para cobre = 44 m/Ω mm<sup>2</sup> a 90 °C
- S = Sección de los conductores = 1.5 mm<sup>2</sup>



No cumple con los límites establecidos por lo que habrá que calcular la sección necesaria para que la caída de tensión sea menor del 3%

$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow e = 0.03 \times 230 = 6.9$$

$$s = \frac{2 \times P \times L}{cond \times U \times e} \rightarrow \frac{2 \times 1800 \times 80}{44 \times 230 \times 6.9} = 4.12 mm^2$$

El cable que se debe escoger para una correcto dimensionado de la instalación será de 6 mm<sup>2</sup>. El tipo de conductor será RZ1-0.6/1kV

➤ Circuito de la iluminación exterior:

Está formado por cuatro focos led de 200 w que se colocaran en los frontales de ambas naves para facilitar las labores en la explotación. La distancia de conducción máxima será de 100 metros

A continuación, se calculará igual que en el caso anterior la sección necesaria del cable teniendo en cuenta los factores de corrección y la longitud máxima de conducción.

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \rightarrow \frac{800}{230 \times 0.9} = 3.86$$

$$I_{Diseño} = \frac{I}{Coef \text{ correccion}} \rightarrow \frac{3.86}{1 \times 1} = 3.86$$

- I= intensidad (A)
- P= Potencia (W)= 800
- V= Tensión nominal (V)= 230
- cosφ = Factor de potencia = 0,9
- factor de corrección por temperatura (40°C) = 1
- factor de corrección para agrupamientos de varios circuitos = 1

Se utilizará para la conducción cables multiconductores recubiertos de XLPE y dispuestos en obra dentro de tubos empotrados en las paredes exteriores de la nave. Con esta intensidad de diseño y las características indicadas, la sección necesaria será de 1.5 mm<sup>2</sup>.

A continuación, se comprobará que la caída de tensión cumple los márgenes establecidos e < 3%

$$\text{Caída de tensión} \rightarrow e = \frac{2 \times P \times L}{cond \times U \times s} \rightarrow \frac{2 \times 800 \times 100}{44 \times 230 \times 1.5} = 10.54v$$

$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow \frac{10.54}{230} = 0.046 \rightarrow 4.6\%$$

- e = Caída de tensión
- L = Longitud (m) = 100

- P = Potencia (W) = 800
- $\gamma$  = Conductividad (m/Ω mm<sup>2</sup>) = Para cobre = 44 m/Ω mm<sup>2</sup> a 90 °C
- S = Sección de los conductores = 1.5 mm<sup>2</sup>

No cumple con los límites establecidos por lo que habrá que calcular la sección necesaria para que la caída de tensión sea menor del 3%

$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow e = 0.03 \times 230 = 6.9$$
$$s = \frac{2 \times P \times L}{\text{cond} \times U \times e} \rightarrow \frac{2 \times 800 \times 100}{44 \times 230 \times 6.9} = 2.29 \text{mm}^2$$

El cable que se debe escoger para una correcto dimensionado de la instalación será de 2.5 mm<sup>2</sup>. El tipo de conductor será RZ1-0.6/1kV

➤ Circuito de la bomba de presión:

Se trata de una bomba de agotamiento sumergible de 1100w, pero la instalación esta dimensionada para 1500 w, la bomba deberá estar sumergida en el pozo 15 metros por lo que la longitud máxima de conducción será de 50 metros.

Al tratarse de un motor, según lo establecido en el REBT, tenemos que sobredimensionar la potencia del motor un 25%.

$$1500 \times 1.25 = 1875 \text{ W}$$

A continuación, se calculará la sección necesaria del cable teniendo en cuenta los factores de corrección y la longitud máxima de conducción.

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \rightarrow \frac{1875}{230 \times 0.9} = 9.05$$
$$I_{\text{Diseño}} = \frac{I}{\text{Coef correccion}} \rightarrow \frac{9.05}{1.1 \times 1 \times 0.95} = 8.66$$

- I= intensidad (A)
- P= Potencia (W)= 1875
- V= Tensión nominal (V)= 230
- $\cos\varphi$  = Factor de potencia = 0,9
- factor de corrección por temperatura (30°C) = 1.1
- factor de corrección para agrupamientos de varios circuitos = 1
- factor de corrección en función de la profundidad de instalación = 0,95

Se utilizará para la conducción cables multiconductores recubiertos de XLPE y dispuestos en obra dentro de tubos que serán enterrados en zanjas de una profundidad de 50 cm. Con esta intensidad de diseño y las características indicadas, la sección necesaria será de 1.5mm<sup>2</sup>.

A continuación, se comprobará que la caída de tensión cumple los márgenes establecidos e < 5%

$$\text{Caída de tensión} \rightarrow e = \frac{2 \times P \times L}{\text{cond} \times U \times s} \rightarrow \frac{2 \times 1875 \times 50}{44 \times 230 \times 1.5} = 12.35\text{v}$$
$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow \frac{12.35}{230} = 0.053 \rightarrow 5.3\%$$

- e = Caída de tensión
- L = Longitud (m) = 50
- P = Potencia (W) = 1500
- $\gamma$  = Conductividad (m/ $\Omega$  mm<sup>2</sup>) = Para cobre = 44 m/ $\Omega$  mm<sup>2</sup> a 90 °C
- S = Sección de los conductores = 1.5 mm<sup>2</sup>

No cumple con los límites establecidos por lo que habrá que calcular la sección necesaria para que la caída de tensión sea menor del 5%

$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow e = 0.05 \times 230 = 11.5$$
$$s = \frac{2 \times P \times L}{\text{cond} \times U \times e} \rightarrow \frac{2 \times 1875 \times 50}{44 \times 230 \times 11.5} = 1.61 \text{ mm}^2$$

El cable que se debe escoger para un correcto dimensionado de la instalación será de 2.5 mm<sup>2</sup>. de tipo RZ1-0.6/1kV.

➤ Circuito de las tomas de corriente:

En las tomas de corriente de la instalación se conectarán diferentes aparatos eléctricos, como en ningún caso se podrá poner en funcionamiento todos los aparatos simultáneamente habrá que determinar un coeficiente de simultaneidad que en este caso será de 0.25, por lo cual la potencia necesaria será de:

$$\text{Simultaneidad} = 7800 \times 0.25 = 1950\text{w}$$

A continuación, se calculará igual que en el caso anterior la sección necesaria del cable teniendo en cuenta los factores de corrección y la longitud máxima de conducción.

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \rightarrow \frac{3000}{230 \times 0.9} = 14.49$$
$$I_{\text{Diseño}} = \frac{I}{\text{Coef correccion}} \rightarrow \frac{14.49}{1.1 \times 1} = 13.17$$

- I= intensidad (A)
- P= Potencia (W)= 3000
- V= Tensión nominal (V)= 230
- $\cos\varphi$  = Factor de potencia = 0,9
- factor de corrección por temperatura (30°C) = 1.1
- factor de corrección para agrupamientos de varios circuitos = 1

Se utilizará para la conducción cables multiconductores recubiertos de XLPE y dispuestos en obra dentro de tubos que serán enterrados en zanjas de una profundidad de 50 cm. Con esta intensidad de diseño y las características indicadas, la sección necesaria será de 1.5mm<sup>2</sup>.

A continuación, se comprobará que la caída de tensión cumple los márgenes establecidos e < 5%

$$\text{Caída de tensión} \rightarrow e = \frac{2 \times P \times L}{\text{cond} \times U \times s} \rightarrow \frac{2 \times 3000 \times 90}{44 \times 230 \times 1.5} = 35.6\text{v}$$

$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow \frac{35.6}{230} = 0.154 \rightarrow 15.4\%$$

- e = Caída de tensión
- L = Longitud (m) = 90
- P = Potencia (W) = 3000
- y = Conductividad (m/Ω mm<sup>2</sup>) = Para cobre = 44 m/Ω mm<sup>2</sup> a 90 °C
- S = Sección de los conductores = 1.5 mm<sup>2</sup>

No cumple con los límites establecidos por lo que habrá que calcular la sección necesaria para que la caída de tensión sea menor del 5%

$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow e = 0.05 \times 230 = 11.5$$

$$s = \frac{2 \times P \times L}{\text{cond} \times U \times e} \rightarrow \frac{2 \times 3000 \times 90}{44 \times 230 \times 11.5} = 4.64 \text{ mm}^2$$

El cable que se debe escoger para un correcto dimensionado de la instalación será de 6 mm<sup>2</sup>.

### ➤ Alimentación del cuadro secundario 1

Este circuito debido a la alta potencia que tiene que conducir se dimensionara en corriente alterna trifásica. Para el cálculo, se debe comenzar aplicando la mayoración según la ITC-BT-47, de 1.25 para el motor de mayor potencia. Así tendremos una potencia total del circuito de:

$$- P_{total} = (2200 \cdot 1.25) + 2200 + 2200 + 2200 + 2200 + 2200 = 13750$$

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \rightarrow \frac{13750}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.9} = 22.05$$

$$I_{Diseño} = \frac{I}{\text{Coef correccion}} \rightarrow \frac{22.05}{1 \times 0.7} = 31.5$$

- I= intensidad (A)
- P= Potencia (W)= 13750
- V= Tensión nominal (V)= 400
- cosφ = Factor de potencia = 0,9

- Factor de corrección por temperatura (40°C) = 1
- Factor de corrección para agrupamientos de varios circuitos (3 cables conductores) = 0.7

Se utilizará para la conducción cables multiconductores recubiertos de XLPE y dispuestos en obra dentro de tubos empotrados en las paredes exteriores de la nave. Con esta intensidad de diseño y las características indicadas, la sección necesaria será de 6 mm<sup>2</sup>.

A continuación, se comprobará que la caída de tensión cumple los márgenes establecidos e < 5%

$$\text{Caída de tensión} \rightarrow e = \frac{P \times L}{\text{cond} \times U \times s} \rightarrow \frac{13750 \times 2.5}{44 \times 400 \times 4} = 0.48\text{v}$$
$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow \frac{0.48}{400} = 0.0012 \rightarrow 0.12\%$$

- e = Caída de tensión
- L = Longitud (m) = 2.5
- P = Potencia (W) = 13750
- y = Conductividad (m/Ω mm<sup>2</sup>) = Para cobre = 44 m/Ω mm<sup>2</sup> a 90 °C
- S = Sección de los conductores = 4 mm<sup>2</sup>

Se cumple con la caída de tensión por lo que el cable que se debe escoger para una correcto dimensionado de la instalación será de 4 mm<sup>2</sup>. El tipo de conductor será RZ1-0.6/1kV

#### ➤ CS-C1 línea de alimentación 1

A continuación, se calculará igual que en el caso anterior la sección necesaria del cable teniendo en cuenta los factores de corrección y la longitud máxima de conducción.

La potencia total para conducir por el circuito se deberá sobredimensionar 1.25 según la normativa REBT.

$$P_{\text{tot}} = 2200 \cdot 1.25 + 2200 = 4950$$
$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \rightarrow \frac{4950}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.9} = 7.93$$
$$I_{\text{Diseño}} = \frac{I}{\text{Coef correccion}} \rightarrow \frac{7.93}{1 \times 0.7} = 11.34$$

- I= intensidad (A)
- P= Potencia (W)= 2200
- V= Tensión nominal (V)= 230
- cosφ = Factor de potencia = 0,9
- factor de corrección por temperatura (40°C) = 1

- Factor de corrección para agrupamientos de varios circuitos (3 cables conductores) = 0.7

Se utilizarán, para la conducción, cables multiconductores recubiertos de XLPE y dispuestos en obra dentro de tubos empotrados en las paredes exteriores de la nave. Con esta intensidad de diseño y las características indicadas, la sección necesaria será de 1.5 mm<sup>2</sup>.

A continuación, se comprobará que la caída de tensión cumple los márgenes establecidos e < 5%

$$\text{Caída de tensión} \rightarrow e = \frac{P \times L}{\text{cond} \times U \times s} \rightarrow \frac{4950 \times 80}{44 \times 400 \times 1.5} = 15\text{v}$$
$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow \frac{15}{400} = 0.0375 \rightarrow 3.75\%$$

- e = Caída de tensión
- L = Longitud (m) = 80
- P = Potencia (W) = 4950
- y = Conductividad (m/Ω mm<sup>2</sup>) = Para cobre = 44 m/Ω mm<sup>2</sup> a 90 °C
- S = Sección de los conductores = 1.5 mm<sup>2</sup>

Cumple con los límites establecidos por lo que el cable que se debe escoger para un correcto dimensionado de la instalación será de 1.5 mm<sup>2</sup>.

#### ➤ CS-C2 línea de alimentación 2

A continuación, se calculará igual que en el caso anterior la sección necesaria del cable teniendo en cuenta los factores de corrección y la longitud máxima de conducción.

La potencia total para conducir por el circuito se deberá sobredimensionar 1.25 según la normativa REBT.

$$P_{\text{tot}} = 2200 \cdot 1.25 + 2200 = 4950$$
$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \rightarrow \frac{4950}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.9} = 7.93$$
$$I_{\text{Diseño}} = \frac{I}{\text{Coef correccion}} \rightarrow \frac{7.93}{1 \times 0.7} = 11.34$$

- I= intensidad (A)
- P= Potencia (W)= 2200
- V= Tensión nominal (V)= 230
- cosφ = Factor de potencia = 0,9
- factor de corrección por temperatura (40°C) = 1
- Factor de corrección para agrupamientos de varios circuitos (3 cables conductores) = 0.7

Se utilizará para la conducción cables multiconductores recubiertos de XLPE y dispuestos en obra dentro de tubos empotrados en las paredes exteriores de la nave. Con esta intensidad de diseño y las características indicadas, la sección necesaria será de 1.5 mm<sup>2</sup>.

A continuación, se comprobará que la caída de tensión cumple los márgenes establecidos e < 5%

$$\text{Caída de tensión} \rightarrow e = \frac{P \times L}{\text{cond} \times U \times s} \rightarrow \frac{4950 \times 60}{44 \times 400 \times 1.5} = 11.25\text{v}$$
$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow \frac{11.25}{400} = 0.028 \rightarrow 2.8\%$$

- e = Caída de tensión
- L = Longitud (m) = 60
- P = Potencia (W) = 4950
- y = Conductividad (m/Ω mm<sup>2</sup>) = Para cobre = 44 m/Ω mm<sup>2</sup> a 90 °C
- S = Sección de los conductores = 1.5 mm<sup>2</sup>

Cumple con los límites establecidos por lo que el cable que se debe escoger para un correcto dimensionado de la instalación será de 1.5 mm<sup>2</sup>.

### ➤ CS-C3 línea de alimentación 3

A continuación, se calculará igual que en el caso anterior la sección necesaria del cable teniendo en cuenta los factores de corrección y la longitud máxima de conducción.

La potencia total para conducir por el circuito se deberá sobredimensionar 1.25 según la normativa REBT.

$$P_{\text{tot}} = 2200 \cdot 1.25 + 2200 = 4950$$
$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \rightarrow \frac{4950}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.9} = 7.93$$
$$I_{\text{Diseño}} = \frac{I}{\text{Coef correccion}} \rightarrow \frac{7.93}{1 \times 0.7} = 11.34$$

- I= intensidad (A)
- P= Potencia (W)= 4950
- V= Tensión nominal (V)= 400
- cosφ = Factor de potencia = 0,9
- factor de corrección por temperatura (40°C) = 1
- Factor de corrección para agrupamientos de varios circuitos (3 cables conductores) = 0.7

Se utilizará para la conducción cables multiconductores recubiertos de XLPE y dispuestos en obra dentro de tubos empotrados en las paredes exteriores de la nave. Con esta intensidad de diseño y las características indicadas, la sección necesaria será de 1.5 mm<sup>2</sup>.

A continuación, se comprobará que la caída de tensión cumple los márgenes establecidos e < 5%

$$\text{Caída de tensión} \rightarrow e = \frac{P \times L}{\text{cond} \times U \times s} \rightarrow \frac{4950 \times 80}{44 \times 400 \times 1.5} = 15\text{v}$$
$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow \frac{15}{400} = 0.0375 \rightarrow 3.75\%$$

- e = Caída de tensión
- L = Longitud (m) = 80
- P = Potencia (W) = 4950
- y = Conductividad (m/Ω mm<sup>2</sup>) = Para cobre = 44 m/Ω mm<sup>2</sup> a 90 °C
- S = Sección de los conductores = 1.5 mm<sup>2</sup>

Cumple con los límites establecidos por lo que el cable que se debe escoger para un correcto dimensionado de la instalación será de 1.5 mm<sup>2</sup>.

#### ➤ Alimentación cuadro secundario 2

Se trata de una conducción que va desde el cuadro principal situado en la nave 2 de producción hasta el cuadro situado en el lazareto. Este cuadro secundario está formado por dos circuitos con una potencia total de 3300W.

A continuación, se calculará la sección necesaria del cable teniendo en cuenta los factores de corrección y la longitud máxima de conducción.

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \rightarrow \frac{3300}{230 \times 0.9} = 15.94$$
$$I_{\text{Diseño}} = \frac{I}{\text{Coef correccion}} \rightarrow \frac{15.94}{1.1 \times 1} = 14.5$$

- I= intensidad (A)
- P= Potencia (W)= 3300
- V= Tensión nominal (V)= 230
- cosφ = Factor de potencia = 0,9
- factor de corrección por temperatura (30°C) = 1.1
- factor de corrección para agrupamientos de varios circuitos = 1

Se utilizará para la conducción cables multiconductores recubiertos de XLPE y dispuestos en obra dentro de tubos que serán enterrados en zanjas de una profundidad de 50 cm. Con esta intensidad de diseño y las características indicadas, la sección necesaria será de 1.5mm<sup>2</sup>.

A continuación, se comprobará que la caída de tensión cumple los márgenes establecidos e < 5%



$$\text{Caída de tensión} \rightarrow e = \frac{2 \times P \times L}{\text{cond} \times U \times s} \rightarrow \frac{2 \times 3300 \times 50}{44 \times 230 \times 1.5} = 21.73\text{v}$$
$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow \frac{21.73}{230} = 0.094 \rightarrow 9.4\%$$

- e = Caída de tensión
- L = Longitud (m) = 50
- P = Potencia (W) = 3300
- $\gamma$  = Conductividad ( $\text{m}/\Omega \text{mm}^2$ ) = Para cobre =  $44 \text{ m}/\Omega \text{mm}^2$  a  $90^\circ\text{C}$
- S = Sección de los conductores =  $1.5 \text{ mm}^2$

No cumple con los límites establecidos por lo que habrá que calcular la sección necesaria para que la caída de tensión sea menor del 5%

$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow e = 0.05 \times 230 = 11.5$$
$$s = \frac{2 \times P \times L}{\text{cond} \times U \times e} \rightarrow \frac{2 \times 3300 \times 50}{44 \times 230 \times 11.5} = 2.84 \text{ mm}^2$$

El cable que se debe escoger para un correcto dimensionado de la instalación será de  $4 \text{ mm}^2$ .

#### ➤ CS2-C1 Iluminación interior del lazareto

La instalación está formada por 3 focos led de 100 w que se instalarán en el marco de cada uno de los pórticos. El cable ira sujeto a las vigas y correas de la estructura hasta llegar al aparato.

A continuación, se calculará la sección necesaria del cable teniendo en cuenta los factores de corrección. Para calcular la sección necesaria se planteará el caso más desfavorable en el cual la distancia máxima del circuito es de 13 metros.

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \rightarrow \frac{300}{230 \times 0.9} = 1.45$$
$$I_{\text{Diseño}} = \frac{I}{\text{Coef correccion}} \rightarrow \frac{1.45}{1 \times 1} = 1.45$$

- I= intensidad (A)
- P= Potencia (W)= 300
- V= Tensión nominal (V)= 230
- $\cos\varphi$  = Factor de potencia = 0,9
- factor de corrección por temperatura ( $40^\circ\text{C}$ ) = 1
- factor de corrección para agrupamientos de varios circuitos = 1

Se utilizará para la conducción cables multiconductores recubiertos de XLPE y dispuestos en obra dentro de tubos en montaje superficial. Con esta intensidad de diseño y las características indicadas, la sección necesaria será de  $1.5 \text{ mm}^2$ .

A continuación, se comprobará que la caída de tensión cumple los márgenes establecidos e < 3%

$$\text{Caída de tensión} \rightarrow e = \frac{2 \times P \times L}{\text{cond} \times U \times s} \rightarrow \frac{2 \times 300 \times 13}{44 \times 230 \times 1.5} = 0.51\text{v}$$

$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow \frac{0.51}{230} = 0.0022 \rightarrow 0.22\%$$

- e = Caída de tensión
- L = Longitud (m) = 13
- P = Potencia (W) = 300
- y = Conductividad (m/Ω mm<sup>2</sup>) = Para cobre = 44 m/Ω mm<sup>2</sup> a 90 °C
- S = Sección de los conductores = 1.5 mm<sup>2</sup>

Cumple todas las comprobaciones por lo que el cable que se debe escoger para una correcto dimensionado de la instalación será de 1.5 mm<sup>2</sup>. El tipo de conductor será RZ1-0.6/1kV

➤ CS2-C2 Circuito de las tomas de corriente del lazareto:

Se dimensionan para la potencia máxima de uso que en este caso es el soldador de 3000W.

A continuación, se calculará igual que en el caso anterior la sección necesaria del cable teniendo en cuenta los factores de corrección y la longitud máxima de conducción.

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \rightarrow \frac{3000}{230 \times 0.9} = 14.49$$

$$I_{\text{Diseño}} = \frac{I}{\text{Coef correccion}} \rightarrow \frac{14.49}{1 \times 0.8} = 18.13$$

- I= intensidad (A)
- P= Potencia (W)= 3000
- V= Tensión nominal (V)= 230
- cosφ = Factor de potencia = 0,9
- factor de corrección por temperatura (40°C) = 1
- factor de corrección para agrupamientos de varios circuitos = 0.8

Se utilizará para la conducción cables multiconductores recubiertos de XLPE y dispuestos en obra dentro de tubos empotrados a la pared, la sección necesaria será de 1.5mm<sup>2</sup>.

A continuación, se comprobará que la caída de tensión cumple los márgenes establecidos e < 5%

$$\text{Caída de tensión} \rightarrow e = \frac{2 \times P \times L}{\text{cond} \times U \times s} \rightarrow \frac{2 \times 3000 \times 5}{44 \times 230 \times 1.5} = 1.97\text{v}$$

$$e\% = \frac{e}{U} \rightarrow \frac{1.97}{230} = 0.0086 \rightarrow 0.86\%$$

- e = Caída de tensión
- L = Longitud (m) = 5
- P = Potencia (W) = 3000
- y = Conductividad ( $m/\Omega \text{ mm}^2$ ) = Para cobre =  $44 m/\Omega \text{ mm}^2$  a  $90^\circ\text{C}$
- S = Sección de los conductores =  $1.5 \text{ mm}^2$

Cumple con los límites establecidos por lo que la sección del cable que se debe escoger para un correcto dimensionado de la instalación será de  $1.5 \text{ mm}^2$ .

### 3.3.2.2 Cableado

A partir de la sección de conductor mínima necesaria y calculada en el apartado anterior se nombran los cables necesarios para cada circuito eléctrico de la explotación.

Para los circuitos de la instalación se emplearán cables termoestables de polietileno reticulado (XLPE) con una  $T^a$  de servicio de  $90^\circ\text{C}$  de potencia 0,6/1KV para una tensión nominal de 1.000V.

Las características específicas según el tipo de conductor, sección utilizada, longitud, quedan detallados en la siguiente tabla resumen (tabla 8), mostrándose una descripción de los diferentes circuitos que conforman la instalación eléctrica:

Tabla 8. Características de los circuitos de la instalación.

Circuito	Long (m)	Potencia (kW)	Intensidad (A)	Tipo conductor	Sección ( $\text{mm}^2$ )	
<b>Derivación individual</b>	40	6641	32	RZ1-0.6/1kV 4G	10	
<b>Cp</b>	C1	100	1.8	8.69	RZ1-0.6/1kV 3G	6
	C2	100	1.8	8.69	RZ1-0.6/1kV 3G	6
	C3	100	0.8	3.86	RZ1-0.6/1kV 3G	2.5
	C4	50	1.87	6.6	RZ1-0.6/1kV 3G	2.5
	C5	100	3	13.17	RZ1-0.6/1kV 3G	6
	C6	2.5	13.75	42.8	RZ1-0.6/1kV 4G	6
	C7	50	3.3	14.5	RZ1-0.6/1kV 3G	4
<b>Cs</b>	C1	80	4.95	10.6	RZ1-0.6/1kV 4G	1.5
	C2	60	4.95	10.6	RZ1-0.6/1kV 4G	1.5
	C3	80	4.95	10.6	RZ1-0.6/1kV 4G	1.5
<b>Cs2</b>	C1	13	0.3	1.45	RZ1-0.6/1kV 3G	1.5
	C2	5	3	18.13	RZ1-0.6/1kV 3G	1.5

### 3.3.2.3 Protecciones

En este apartado se recogen las protecciones eléctricas contra sobrecargas y cortocircuitos.

➤ Cálculo de las protecciones del cuadro general de protección y distribución

Para calcular la corriente de cortocircuito y conocer el poder de corte de los interruptores es necesario conocer la resistencia de la línea a proteger, para su cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$RL = (p \times L) / S$$

Donde:

- RL (Ω): Resistencia de la línea a proteger.
- p (0,018 Ωmm<sup>2</sup>/m): Coeficiente de resistividad del cobre
- L (m): Longitud de la línea.
- S (mm): Sección del conductor

Tabla 9: protecciones del cuadro general de protección.

Circuitos	p (Ωmm <sup>2</sup> /m)	L(m)	S(mm)	RL (Ω)
<b>DI</b>	0,018	40	6	0,12
<b>Cuadro general</b>				
<b>C1</b>	0,018	100	6	0,3
<b>C2</b>	0,018	100	6	0,3
<b>C3</b>	0,018	100	2,5	0,72
<b>C4</b>	0,018	50	1,5	0,6
<b>C5</b>	0,018	100	6	0,3
<b>C6</b>	0,018	2,5	6	0,0075
<b>C7</b>	0,018	50	4	0,225
<b>Cuadro secundario 1</b>				
<b>C1</b>	0,018	80	1,5	0,96
<b>C2</b>	0,018	60	1,5	0,72
<b>C3</b>	0,018	80	1,5	0,96
<b>Cuadro secundario 2</b>				
<b>C1</b>	0,018	13	1,5	0,156
<b>C2</b>	0,018	5	1,5	0,06

➤ Intensidad de cortocircuito

Se toma como valido que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se considera 0.8 veces la tensión de suministro. Se toma el defecto fase tierra como el más desfavorables, y además se supone despreciable la inductancia de los cables. Por tanto, se puede emplear la siguiente fórmula simplificada:

$$I_{cc} = (0,8 \times U) / R = (0,8 \times 400) / 0,0185 = 17.297,30 \text{ A}$$

Donde:

- $I_{cc}$  (A): Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado.
- U (V): Tensión de alimentación (400V).
- R ( $\Omega$ ): Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación (0,0185  $\Omega$ ).

Generalmente, el valor de R deberá tener en cuenta la suma de las resistencias de los conductores entre la Caja General de Protección y el punto considerado en el que se desea calcular el cortocircuito, por ejemplo, el punto donde se emplaza el cuadro con los dispositivos generales de mando y protección.

Para calcular el valor de R se establece un valor de la  $T^a$  de 20°C, para obtener así el valor máximo posible de  $I_{cc}$ .

En el caso que nos ocupa, como la alimentación de la instalación viene a través de una Derivación Individual de 6mm<sup>2</sup> de cobre (resistividad 0,018  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ ) y de 40m de longitud.

$$R = (\rho \times L) / S = (0,018 \Omega\text{mm}^2/\text{m} \times 40\text{m}) / 6\text{mm}^2 = 0,12 \Omega$$

#### 3.3.2.4 Instalación de toma a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Se establece una toma de tierra de protección instalada en el fondo de las zapatas de la nave y antes de empezar esta, mediante un cable rígido de cobre desnudo de una sección establecida en la ITC-BT 18, formando un anillo cerrado que integra a todo el perímetro de la edificación, a este anillo se le conectarán los electrodos verticalmente. Para esta línea principal se va a emplear cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con una longitud total de 200 m.

Los conductores de cobre que se van a utilizar como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022. La profundidad será de 0,70 m.

##### ➤ Cálculo de la toma a tierra

Para el cálculo es necesario conocer la resistividad del suelo, en función de sus características, en este caso es de 500  $\Omega \cdot \text{m}$  y el perímetro de la construcción, en el

caso de las naves de producción es de 200m. En una construcción sin pararrayos, el valor de la resistencia total tiene un valor de 37  $\Omega$ .

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_{ranillo}} + \frac{1}{R_{picas}} \rightarrow \frac{1}{37} = \frac{1}{5} + \frac{1}{R_{picas}}; R_{picas} = -5.78$$

$$N_{picas} = \frac{p}{(R_{picas} \cdot L)} = \frac{500}{-5.78 \cdot 2} = -43.25$$

No se necesitan picas para la toma de tierra, con el anillo perimetral es suficiente.

#### **4 Instalaciones de distribución del pienso**

Para el almacenamiento del pienso en la explotación ganadera, se ha optado por utilizar silos metálicos de chapa galvanizada sobre estructura de hierro.

En el anejo V de este proyecto se ha realizado el estudio de la alimentación de los animales, determinando unos consumos diarios por animales que les permitan un correcto desarrollo para cada una de las fases. Suponiendo una frecuencia de suministro de pienso de 15 días, las necesidades de almacenamiento mínimas de cada uno de los silos son:

- Pienso adaptación: 825 Kg/día x 15 días = 12375 Kg
- Pienso crecimiento-cebo: 1012 Kg/ciclo x 15 días = 15.187 Kg
- Pienso acabado: 1200 Kg/día x 15 días = 18000 Kg

Observando los consumos totales en el periodo de 15 de reposición del pienso, y en función de las capacidades reales de los silos del mercado se opta por instalar 6 silos diferentes, tres a cada lado de las líneas de alimentación y sus capacidades serán acordes a las necesidades calculadas.

- Línea de alimentación 1: 2 silos de 6.552 kg (10.08m<sup>3</sup> y 3.96 m de altura).
- Línea de alimentación 2: 2 silos de 7956 kg (12.24 m<sup>3</sup> y 4.85 m de altura).
- Línea de alimentación 3: 2 silos de 9170 kg (14.1 m<sup>3</sup> y 4.5 m de altura).

La distribución del pienso se realizará de forma automática mediante un sistema de sinfines y tolvas de alimentación. Este sistema cuenta con los siguientes elementos en cada una de las líneas de alimentación:

- **Tolva de distribución**: estas se colocan una en cada corral de cebo, por lo que se dispone de 45 tolvas en toda la explotación. Cada tolva tiene un sistema de caída libre que suministra el alimento a los animales de forma ad libitum. Está conectada al tubo de transporte que se encarga de llenarla diariamente. Tiene una capacidad de 800 kg de pienso.

- Tubo de caída libre: Conecta el tubo de transporte con la tolva de alimentación. Será de PVC de un diámetro de 100 mm y una longitud de 50cm. Se necesitarán 45 tubos (23m).
- Tubo de transporte: se encarga de la distribución del pienso desde el silo hasta la tolva. En la explotación se instalan 6 tubos de transporte, dos por cada línea de alimentación. Este se colocará a una altura de 4,5 metros sujeto a los pilares de la construcción y tendrá una longitud total de 30 metros. Se dimensiona con un diámetro de 100 mm.
- Sinfines: Discurren por dentro del tubo de transporte y su función es ir transportando el pienso a lo largo de este. Deben ajustarse al diámetro del tubo de transporte por lo que el tornillo sinfín será de 30 metros de largo y 100 mm de diámetro.
- Cajetín del silo: su función es alimentar el sinfín del tubo de transporte. El cajetín estará colocado a la salida del silo y conectado a este por el tubo de alimentación de este. Se instalará uno por cada silo por lo que se necesitan 6 cajetines.
- Motores: Su función es accionar el tornillo sinfín. Se necesitan motores que accionen los tubos de distribución de pienso hasta los corrales, van acoplados al silo y se conectan al tornillo sin fin por medio de una correa. El motor deberá ser capaz de distribuir correctamente el pienso a cada uno de los corrales, para ello se han escogido motores de 2200W.

# **ANEJO VIII: CUMPLIMIENTO DEL CTE**

---





## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
1.1	Documento básico: Seguridad estructural (DB SE) .....	1
1.2	Documento básico: Seguridad en caso de incendio (DB SI).....	2
1.2.1	DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: .....	4
1.3	Documento básico: Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA) .....	4
1.4	Documento básico: Ahorro de energía (DB HE) .....	7
1.5	Documento básico: Protección contra el ruido (DB HR) .....	9
1.6	Documento básico: Salubridad (DB HS).....	10



## **1 Introducción**

Con este documento se busca dar una Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, de 28 marzo 2006). La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE. También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.

### **1.1 Documento básico: Seguridad estructural (DB SE)**

El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” es asegurar que la construcción mantenga un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido mediante su construcción y uso previsto para satisfacer este objetivo las construcciones se han proyectado de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada a las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Los Documentos Básicos que se van a indicar a continuación, especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

El DB-SE constituye la base para los documentos básicos siguientes y se utilizará juntamente con ellos:

- DB-SE Seguridad Estructural
- DE-SE-AE Acciones en la Edificación
- DB-SE-C Cimientos
- DB-SE-A Acero
- DB-SE-Fábrica
- DB-SE-M Madera

Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

- EHE Instrucción de hormigón estructural.

#### ➤ **DB SE 1: Resistencia y estabilidad**

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos de forma que se mantengan la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previstos.

### ➤ DB SE 2: Aptitud de servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

#### **En proyecto**

En el Anejo 6 del presente proyecto se detallan todas las acciones y cálculos de la estructura del edificio principal (naves de producción) y del lazareto.

## **1.2 Documento básico: Seguridad en caso de incendio (DB SI)**

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso, y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, las construcciones se proyectarán, construirán, mantendrán, y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

### ➤ DB SI 1: Propagación interior.

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio. Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección.

#### **En proyecto**

- **Compartimentación en sectores de incendio**
  - Naves de producción: en este caso al tratarse de un espacio diafano, se puede construir como un único sector de incendio, cualquiera que sea su superficie construida, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable como es el caso.
  - Lazareto: como esta construcción no supera los 500m<sup>2</sup> construidos, no requiere compartimentación en sectores de incendio.
- **Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

- Los elementos constructivos cumplen con la exigencia en cuanto a la reacción al fuego de estos al ser en techos y paredes C-s2, d0 y en suelos Efl.

➤ DB SI 2: Propagación exterior.

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

**En proyecto**

No procede al no haber edificaciones colindantes.

➤ DB SI 3: Evacuación de ocupantes.

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

**En proyecto**

- Compatibilidad de los elementos de evacuación.
  - Las naves de producción no están integradas en otro edificio cuyo uso principal sea distinto.
  - El lazareto no está integrado en otro edificio cuyo uso principal sea distinto.
- Cálculo de la ocupación
  - Cebadero. Zona de ocupación temporal. Ocupación nula
  - Lazareto: Zona de ocupación temporal. Ocupación nula
- Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación: No procede. No es necesario contemplar el número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.
- Dimensionado de los medios de evacuación: La evacuación de los ocupantes se realizará a través de la puerta de entrada-salida de la nave. Su dimensionado corresponde con las exigencias de la Tabla 4.1. del DB SI3, siendo la anchura de las puertas en todo caso mayor de 0,80m.
- Protección de las escaleras: No procede. No son necesarias escaleras de evacuación.
- Puertas situadas en recorridos de evacuación: No procede. La ocupación prevista es menor de 50 personas.
- Control del humo de incendio: No procede
- Evacuación de personas con discapacidad: No procede

➤ **DB SI 4: Instalaciones de protección contra incendios.**

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

**En proyecto**

Uno de eficacia 21A -113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

- Dotación de instalaciones de protección contra incendios:
  - Naves de producción: 6 extintores en cada nave de producción.
  - Lazareto: 1 extintor próximo a la puerta de acceso
- Señalización: La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. La señal debe ser de 210mm x 210mm.

➤ **DB SI 5: Intervención de bomberos.**

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

**En proyecto**

- Condiciones de aproximación y entorno: Al tener la nave una altura de evacuación descendente menor de 9 m no es necesario de disponer de un espacio de maniobra, ni el cumplimiento de Accesibilidad por la fachada.
- Accesibilidad por fachada: No procede. No entra en el ámbito de aplicación. No obstante, la accesibilidad al interior es buena dado que el material de la cubierta y su altura lo facilitan.

**1.2.1 DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura:**

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

**En proyecto**

Tanto los elementos estructurales principales como los elementos secundarios empleados tienen una resistencia al fuego suficiente.

**1.3 Documento básico: Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)**

El objetivo del requisito básico “Seguridad de Utilización” es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para conseguir este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

### **Nave de uso restringido**

#### ➤ DB SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

#### **En proyecto**

No aplicable en ninguno de sus capítulos

#### ➤ DB SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

#### **En proyecto**

- **Impacto con elementos fijos**

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

- **Atrapamiento**

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

#### ➤ DB SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

#### **En proyecto**

Las puertas no tienen un sistema de bloqueo interior, por lo que la construcción queda exenta de cumplir este apartado.



➤ DB SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

**En proyecto**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 100 lux en zonas interiores.

Alumbrado normal en zonas de circulación: No aplicable

Alumbrado de emergencia: Según grado cumplimiento DB SI

➤ DB SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

**En proyecto**

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

➤ DB SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

**En proyecto**

No aplicable

➤ DB SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo

**En proyecto**

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

La frecuencia esperada de impactos,  $N_e$ , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} \text{ [n}^0 \text{ impactos/año]} = 0.0012$$

Siendo:

$N_g$ : densidad de impactos sobre el terreno ( $n^{\circ}$  impactos/año,  $km^2$ ), obtenida según la figura 1.1 del documento; En Palencia equivale a 2.00

$A_e$ : superficie de captura equivalente del edificio aislado en  $m^2$  que es la delimitada por una línea trazada a una distancia  $3H$  de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo  $H$  la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. En el caso de este proyecto esta superficie de captura equivale a  $609.89 m^2$ .

$C_1$ : coeficiente relacionado con el entorno. Se considera que un edificio está aislado (coeficiente 1) cuando no hay otros edificios a menos de una distancia  $3H$ .

El riesgo admisible,  $N_a$ , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = 5.5 / (C_2 C_3 C_4 C_5) \times 10^{-3}$$

Siendo:

$C_2$  coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2 del documento; estructura de hormigón y cubierta metálica (0.5)

$C_3$  coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3 del documento; edificio con contenido inflamable (3)

$C_4$  coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4 del documento; edificio no ocupado normalmente (3)

$C_5$  coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5 del documento; Resto de edificios (1)

Conclusión: como  $N_e < N_a$  no es necesario una instalación de un sistema de protección contra el rayo.

#### ➤ DB SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

**En proyecto**

No aplicable

### **1.4 Documento básico: Ahorro de energía (DB HE)**

Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" es conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

### **En proyecto**

Las instalaciones agrícolas se excluyen del ámbito de aplicación de la sección HE 0, limitación del consumo energético, del CTE HE con modificaciones conforme a la Orden FOM/588/2017, de 15 de junio (BOE 23-06-2017).

#### ➤ DB HE 1. Condiciones para el control de la demanda energética

Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

### **En proyecto**

No aplicable

#### ➤ DB HE 2. Condiciones de las instalaciones térmicas

Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

### **En proyecto**

No aplicable

#### ➤ DB HE 3. Condiciones de las instalaciones de iluminación.

Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

### **En proyecto**

No aplicable

➤ DB HE 4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

**En proyecto**

No aplicable

➤ DB HE 5. Generación mínima de energía eléctrica.

Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

**En proyecto**

No aplicable

## **1.5 Documento básico: Protección contra el ruido (DB HR)**

El objetivo del requisito básico “Protección frente el ruido” es limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

### **En proyecto**

No aplicable. Las instalaciones agrícolas se excluyen del ámbito de aplicación de este Documento Básico de protección contra el ruido (BD-HR).

## **1.6 Documento básico: Salubridad (DB HS)**

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico “DB-HS Salubridad” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

### ➤ **DB HS1: Protección contra la humedad**

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

### **En proyecto**

- Muros

Los muros de las construcciones no están en contacto con el terreno, ya que la construcción se realiza sobre cota de tierra.

Los muros del estercolero se levantan sobre cota inferior, por lo que si deben cumplir con estas consideraciones:

- Grado de impermeabilidad: El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua (baja porque la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático) y del coeficiente de permeabilidad del terreno. El grado de impermeabilidad resultante es 4.
- Condiciones de las soluciones constructivas: Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. En este caso, C1+C2+I1

- C1: Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.
  - C2: Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.
  - I1: La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.
- Suelos
    - Grado de impermeabilidad: Según la tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos, del CTE; Presencia de agua: Baja. Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $K_s \leq 10^{-5}$  cm / s. Grado de Impermeabilidad resultante: 1
    - Condiciones de las soluciones constructivas: Según la tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo, del CTE; Tipo de suelo: solera; Tipo de intervención: sin intervención; Condiciones de las soluciones constructivas: C2+ C3 + D1.
      - C2: Cuando el suelo se construye in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
      - C3: Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
      - D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.
  - Fachadas (en este caso se hace referencia únicamente a la nave auxiliar)
    - Grado de impermeabilidad: El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Zona pluviométrica de promedios IV, zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones (terreno tipo III, E0). La altura del edificio es inferior a 15 m y la zona eólica según la figura 2.5 zonas eólicas, del CTE, es zona eólica B, por tanto, el grado de exposición al viento según la tabla 2.6. Grado de exposición al viento, del CTE es V2.

Con los datos obtenidos anteriormente, según la tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas, tenemos que el grado de impermeabilidad será de 3. Contamos con una fachada con revestimiento.
    - Condiciones de las soluciones constructivas: Según la tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada, del CTE, obtenemos que las condiciones de las soluciones constructivas son; R1 + C2.
      - R1: El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración.

- C2: Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto.

### Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee, de acuerdo con lo expuesto en el CTE. DB HS1.

- Cubiertas

La nave que se va a proyectar cuenta con una cubierta inclinada no transitable con pendiente 20%, constituida por panel sándwich.

- Grado de impermeabilidad: Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos.

Para ver las condiciones de construcción en los puntos singulares de cubiertas inclinadas será necesario acudir al CTE DB HS1 (2.4.4.2.).

- Mantenimiento y conservación

Las operaciones de mantenimiento de muros, suelos, fachadas y cubiertas, así como la periodicidad con la que se deben llevar a cabo se indican en la tabla 6.1. del CTE DB HS1.

### ➤ DB HS2. Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

#### **En proyecto**

No se aplica en el presente proyecto, al no estar incluida en el ámbito de aplicación del punto 1.1: Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

### ➤ DB HS3. Calidad del aire interior

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

#### **En proyecto**

Este documento no es de aplicación en el presente proyecto.

#### ➤ DB HS4. Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

##### **En proyecto**

- Caracterización y cuantificación de las exigencias
  - Propiedades de la instalación:
    - Calidad del agua: El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación. Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a unos requisitos marcados en el DB HS4.
    - Protección contra retornos: Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública. En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.
    - Condiciones mínimas de suministro: se ha dimensionado el suministro de agua conforme a lo indicado en la tabla 2.1. del DB HS4.
  - Señalización: Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.
  - Ahorro de agua: Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente.
- Diseño

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

Para su diseño y dimensionado se ha utilizado en todo momento el DB HS4.

#### ➤ DB HS5. Evacuación de aguas residuales

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.



Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

### **En proyecto**

Para su diseño y dimensionado se ha utilizado en todo momento el DB HS5.

# **ANEJO IX: PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA**

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Desarrollo de las obras.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Programación de las obras.....</b>	<b>1</b>
3.1	Grafo Pert.....	2
<b>4</b>	<b>Diagrama de GANTT.....</b>	<b>4</b>



## **1 Introducción**

Con este anejo se pretende realizar una programación lo más aproximada posible de la duración de las obras realizadas para la puesta en marcha de la explotación de cebo con capacidad para producir 825 terneros al año, así como de del orden cronológico que se seguirá durante la ejecución de las mismas.

Como ya se ha argumentado en anejos anteriores, para la puesta en marcha de esta explotación son necesarias dos construcciones, una de ellas costa de dos naves adosadas idénticas, con una superficie total de 2400 m<sup>2</sup> y una construcción auxiliar para albergar al lazareto con una superficie de 67.5 m<sup>2</sup>, así como todas las instalaciones necesarias para poder poner en práctica la actividad ganadera.

El objetivo de esta programación es dar una idea lo más exacta, tanto al promotor como a los diferentes agentes que participan en la obra, sobre los plazos necesarios para su finalización, duración de cada actividad y de la obra completa, no obstante, esta está sujeta a posibles modificaciones en función de las necesidades de tiempo una vez iniciadas las obras.

La programación, ejecución y control de las obras, afecta a todos los agentes que intervienen en las obras. Sus obligaciones se recogen en la Ley 38/1999, de Ordenaciones de la Edificación (BOE nº 266, 6/11/1999).

## **2 Desarrollo de las obras**

El primer paso en la realización de las obras es la concesión de todos los permisos y autorizaciones requeridas para la ejecución del proyecto. Estos trámites son responsabilidad del director de obra que deberá intentar agilizar lo máximo posible estos trámites para evitar demoras en la ejecución.

Una vez que los terrenos están correctamente identificados y delimitada el área de actuación, por parte del contratista, se inicia la obra. El director de obra firmará el "acta de replanteo", indicando la fecha de este, y a partir de este momento comienzan a contar los plazos.

Una vez que las obras finalizan, se lleva a cabo una exhaustiva comprobación del funcionamiento de las instalaciones y equipos. Finalmente, cuando se dé por terminada la obra, se realizará una inspección final meticulosa y se redacta el "certificado final de obra". Con la presencia del promotor del proyecto, se levanta el "acta de recepción provisional".

## **3 Programación de las obras**

En la ejecución de la obra se establecerán distintos trabajos de distinta índole, los cuales serán realizados por diferentes gremios. Por esto para la programación de las obras se establece un orden cronológico que organiza estos trabajos de manera que se lleven a cabo de manera sucesiva y ordenada las distintas partidas con las que se cuenta

en el proyecto. Además, mediante la organización del trabajo se puede trabajar en la obra de manera simultánea en distintas estructuras.

En la siguiente tabla se hace una estimación aproximada de la duración de las diferentes actividades a desarrollar en la ejecución del proyecto, se establecen con un cierto margen y sin tener en cuenta posibles retrasos o paradas por circunstancias ajenas a la propia obra.

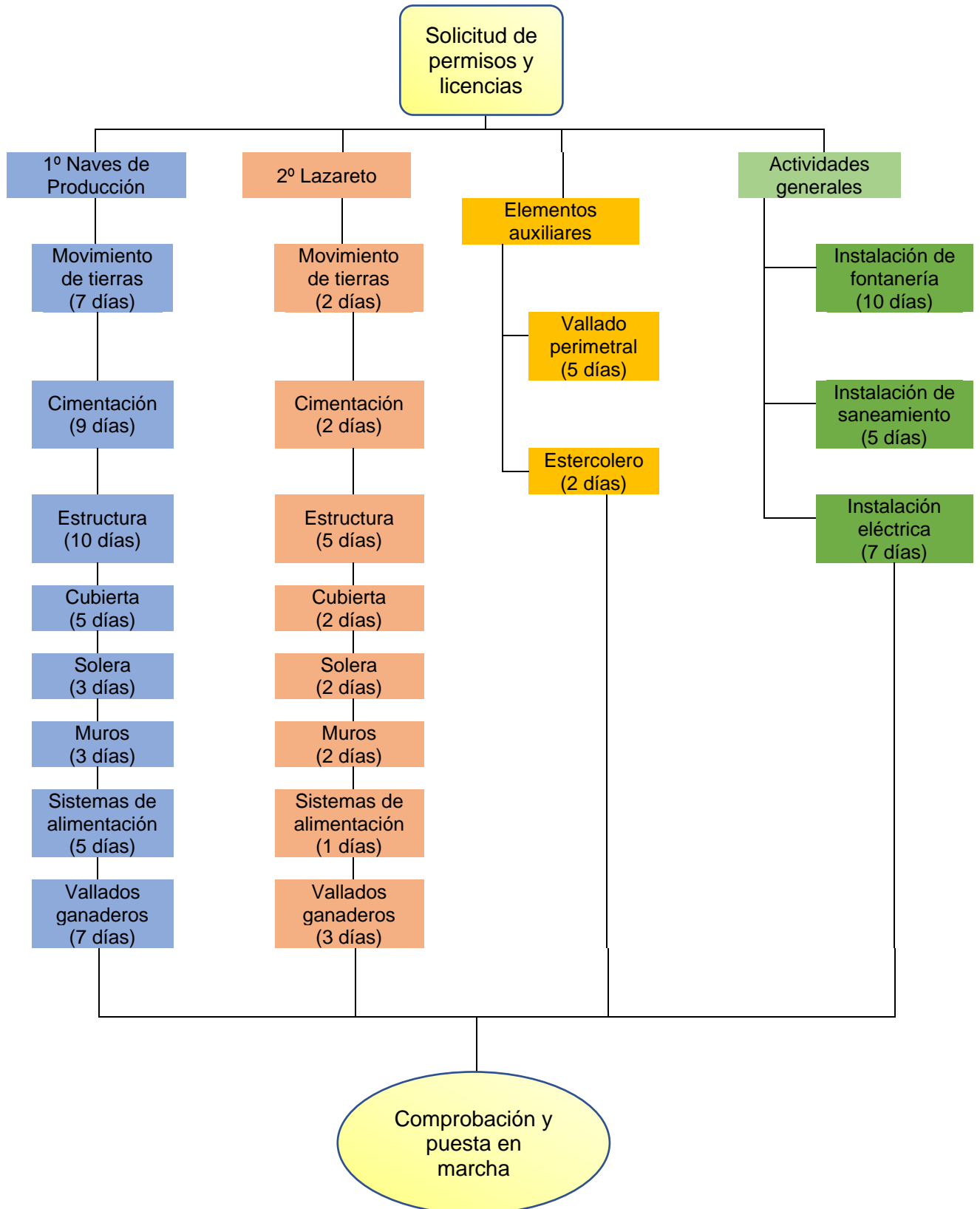
*Tabla 1: Duración estimada de las actividades*

<b>Actividades</b>	<b>Duración aproximada (días)</b>
<b>Construcción Naves de Producción</b>	
Movimiento de tierras	7
Cimentación	9
Estructura	10
Cubierta	5
Solera	3
Muros	3
<b>Construcción Lazareto</b>	
Movimiento de tierras	2
Cimentación	2
Estructura y Cubierta	5
Solera	2
Muros	2
<b>Elementos auxiliares</b>	
Vallado perimetral	5
Estercolero	2
Sistema de alimentación	5
Material ganadero	10
<b>Actividades Generales</b>	
Saneamiento	5
Instalación eléctrica	7
Instalación de fontanería	10

### **3.1 Grafo Pert**

Mediante este gráfico de cuadros y líneas observamos el orden cronológico que deben seguir las actividades en cada una de las estructuras que integran el proyecto, así como la posibilidad de realizar varias acciones simultáneamente.

*Gráfico 1: grafico de Pert*





## 4 Diagrama de GANTT

En el diagrama de Gantt, se puede observar el orden de realización de las tareas y su duración. En el aparecen todos los días laborales, teniendo en cuenta los días festivos de la comunidad autónoma de CyL que puedan coincidir con el periodo de ejecución del proyecto.

Para la realización del diagrama se han tenido en cuenta jornadas laborales de 8 horas, estableciendo los sábados y domingos como días de descanso. De este modo el tiempo requerido para la ejecución de la obra es de 60 días laborales, sin incluir el periodo de tiempo destinado a la consecución de todos los permisos y autorizaciones necesarias.

A continuación, demuestra el diagrama de Gantt, el cual se ha realizado mediante el programa informático "Cype Ingenieros".

Tabla 1: Diagrama de Gantt

Actividad	Comienzo	Fin	Mes 1	Mes 2	Mes 3
	03/05/21	24/07/21			
<b>1. CONSTRUCCIÓN NAVES DE PRODUCCIÓN</b>	03/05/21	26/06/21			
1.1. Movimiento de tierras	03/05/21	12/05/21			
<b>1.2. Cimentación</b>	11/05/21	22/05/21			
1.2.1. Hormigón de Limpieza	11/05/21	12/05/21			
1.2.2. Zapatas	12/05/21	22/05/21			
1.2.3. Viga de atado	13/05/21	22/05/21			
1.3. Estructura	31/05/21	12/06/21			
1.4. Cubierta	14/06/21	19/06/21			
1.5. Soleras	21/06/21	24/06/21			
1.6. Muros	23/06/21	26/06/21			
<b>2. CONTRUCCIÓN LAZARETO</b>	12/05/21	25/06/21			
2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	12/05/21	14/05/21			
2.2. CIMENTACIÓN	20/05/21	22/05/21			
2.3. SOLERAS	21/06/21	23/06/21			
2.4. ESTRUCTURAS Y CUBIERTA	14/06/21	19/06/21			
2.5. MUROS	23/06/21	25/06/21			
<b>3. ELEMENTOS AUXILIARES</b>	14/06/21	17/07/21			
3.1. Vallado Perimetral	28/06/21	03/07/21			
3.2. Estercolero	14/06/21	16/06/21			
3.3. Sistemas de alimentación	05/07/21	10/07/21			
3.4. Material Ganadero	05/07/21	17/07/21			
4. SANEAMIENTO	28/06/21	03/07/21			
5. INSTALACION ELECTRICA	15/07/21	24/07/21			
<b>6. INSTALACION DE FONTANERIA</b>	14/05/21	17/07/21			
6.1. Excavación de Zanja	14/05/21	15/05/21			
6.2. Colocación de Deposito	23/06/21	26/06/21			
6.3. Tuberías	12/07/21	17/07/21			

# ANEJO X: ESTUDIO GEOTÉCNICO

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Objetivo y antecedentes del estudio geotécnico .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Características del solar .....</b>	<b>1</b>
2.1	Localización .....	1
2.2	Descripción de la obra.....	1
<b>3</b>	<b>Trabajos realizados .....</b>	<b>1</b>
3.1	Normativa a seguir .....	1
3.2	Preparación y toma de muestras .....	2
3.3	Ensayos de laboratorio.....	2
<b>4</b>	<b>Encuadre geológico y naturaleza del terreno.....</b>	<b>2</b>
4.1	Marco geológico.....	2
4.2	Estratigrafía.....	3
4.2.1	Tránsito a las calizas de la superficie del Páramo. Calizas y margas.....	3
4.2.2	Calizas inferiores de la superficie de Páramo.....	3
<b>5</b>	<b>Sismicidad .....</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Nivel freático.....</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>Geotecnia.....</b>	<b>5</b>
7.1	Características geotécnicas.....	5
<b>8</b>	<b>Análisis de la cimentación.....</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>8</b>
<b>10</b>	<b>Programa de supervisión.....</b>	<b>9</b>



## **1 Objetivo y antecedentes del estudio geotécnico**

El objetivo del presente estudio geotécnico es conocer el perfil del terreno existente en la parcela donde se llevará a cabo la obra, las características y propiedades geotécnicas de todos los tipos de materiales que aparecen en la zona de estudio, situar el nivel freático, determinar la carga admisible del terreno (a fin de recomendar la cimentación más apropiada para el proyecto) y establecer otras recomendaciones en cuanto al tipo de los taludes, excavabilidad del terreno, tipo de hormigón a utilizar en función de la agresividad del terreno.

## **2 Características del solar**

### **2.1 Localización**

La construcción proyectada se ubicará en la finca Matallana del monte, más concretamente en la parcela 5013 perteneciente al polígono 8 del municipio de Villalba de los Alcores (Valladolid).

### **2.2 Descripción de la obra**

Se ha proyectado una nave para llevar a cabo el proceso de cebo de 450 terneros de diferentes razas. La superficie construida es de 2400 m<sup>2</sup> compuesta por dos naves con unas dimensiones de 60 x 20 m, Los dos laterales de las naves quedaran parcialmente cerrados por un muro quedando la parte anterior y posterior de la construcción abiertas para permitir el acceso y facilitar la ventilación.

## **3 Trabajos realizados**

### **3.1 Normativa a seguir**

- Eurocódigo 7. UNE 1997-1. Proyecto geotécnico.
- NCSR-02. Norma de la Construcción Sismorresistente: parte General y edificación.
- Norma Tecnológica de la Edificación. Estudios Geotécnicos.
- Normas UNE, relativas a procedimientos de ensayos ejecutados "in situ" o en laboratorio.
- Código Técnico de la Edificación, en concreto el Documento Básico SE-C: Cimientos.
- Instrucción EHE-08. Instrucciones de Hormigón Estructural

### **3.2 Preparación y toma de muestras**

Las técnicas empleadas aseguran el conocimiento de las características del terreno, así como su grado de homogeneidad. En este caso se ha realizado:

- Un sondeo mecánico a rotación con extracción continua de muestra y pruebas de penetración Standard, según Norma Une 103800/92. El ensayo se ha realizado hasta una profundidad de 7 m.
- Dos pruebas de penetración dinámica superpesada, según Norma UNE 1038001/94. Estos ensayos se han realizado hasta una profundidad de 7 metros.

Las muestras obtenidas del sondeo mecánico son de categoría A, es decir la estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos del suelo se mantienen inalterados. Una vez extraídas las muestras se procede a su protección con parafina y se trasladan al laboratorio de ensayo en las mejores condiciones posibles. También se toma una muestra del nivel freático con el objetivo de comprobar su agresividad contra el hormigón.

### **3.3 Ensayos de laboratorio**

Con las muestras de suelo recogidas, se han realizado los ensayos de laboratorio descritos en la tabla 1.

*Tabla 1: ensayos de laboratorio.*

	<b>Procedencia</b>	<b>Tipo de muestra</b>	<b>Ensayos</b>
1	Sondeo a 1.00 m	A	Análisis granulométrico. Límites de Atterberg, Humedad, Sales solubles
2	Sondeo a 2.50 m	A	Análisis granulométrico, Límites de Atterberg, Humedad, Sales solubles
3	Sondeo a 5.00 m	A	Sales solubles
4	Sondeo a 7.00 m	A	Sales solubles

## **4 Encuadre geológico y naturaleza del terreno**

### **4.1 Marco geológico**

La zona estudiada está situada en la gran cuenca intramontana, correspondiente a la Submeseta Septentrional o Cuenca del Duero que se encuentra rellena de materiales Terciarios (fundamentalmente miocenos) y Cuaternarios en régimen continental.

Aunque existen diversos ambientes sedimentarios que funcionan independientemente, existe un flujo de masa desde el borde externo hacia el interior que atraviesa todo el conjunto, constituyendo un solo sistema en el que la presencia de abanicos aluviales externos es dominante.

El modelado resultante está constituido por relieves invertidos que dan lugar a cerros con cimas llanas y forma tabular.

## **4.2 Estratigrafía**

### **4.2.1 Tránsito a las calizas de la superficie del Páramo. Calizas y margas**

Afloran en los bordes de las mesas calizas, presentando esta unidad una potencia que oscila alrededor de los 10.00 m. Mayoritariamente está constituida por margas grises que alternan con niveles calizos (micritas) de 20-50 cm de potencia, reconociéndose en la base de la formación una disminución de los carbonatos con aparición de subniveles dolomíticos con pseudomorfis de yeso. El ambiente sedimentario de depósito de estos materiales puede asimilar a lagos efímeros oligo o mesohalinos.

### **4.2.2 Calizas inferiores de la superficie de Páramo**

Este nivel presenta un espesor muy heterogéneo de unos puntos a otros, pudiendo variar de 40 cm a 5 m, ya que esta superficie de los páramos es de erosión-sedimentación y no estructural.

Se corresponde con calizas (micritas) bien estratificadas en capas de 20 a 50 cm y con juntas margosas centimétricas. Por encima se detectan 70 cm muy karstificados con grietas rellenas de "Terra rossa" quedando por encima 1.20 m de calizas con conductos de circulación de agua de hasta 30 cm de diámetro.

## **5 Sismicidad**

El territorio nacional se encuentra dividido en zonas sísmicas:

- Con aceleración sísmica de  $ab < 0.04$  g
- Con aceleración sísmica de  $0.04 < ab < 0.08$  g
- Con aceleración sísmica de  $0.08 < ab < 0.12$  g
- Con aceleración sísmica de  $0.12 < ab < 0.16$  g
- Con aceleración sísmica de  $0.16 < ab$



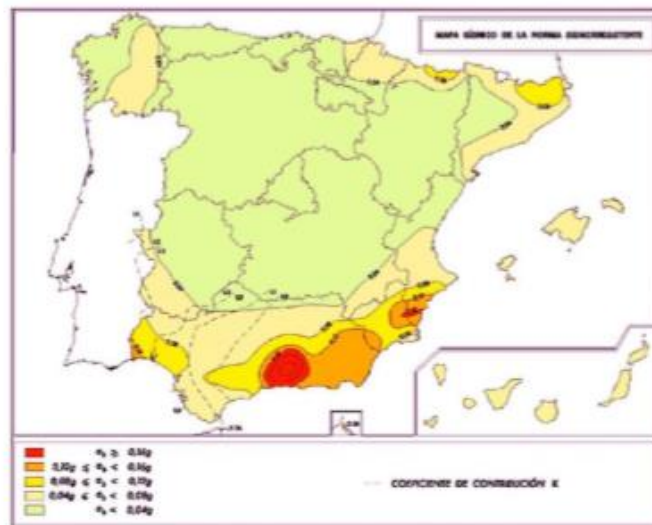


Figura 1: División del territorio según sismicidad

La aceleración sísmica viene definida por la expresión  $a = S \cdot p \cdot ab$ , siendo  $p$  el coeficiente de riesgo en función del período de vida con el que se proyecta la construcción y  $S$  un coeficiente de amplificación del terreno dependiendo del valor de  $p \cdot ab$ .

La zona donde está proyectada la obra, se caracteriza por tener una aceleración sísmica menor de 0.04 según la NCSE-02 (Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación), por lo tanto, no será necesario tener en cuenta medidas contra efectos sísmicos en las estructuras de la edificación.

## 6 Nivel freático

En la fecha de realización del estudio de campo (abril 2018), se encontró agua a una profundidad de 6 metros.

No obstante, hay que tener en cuenta que este es un dato puntual y valido para el período de ejecución de los trabajos de campo, ya que la existencia, posición y posibles oscilaciones del agua subterránea fuertemente condicionadas por los distintos factores climáticos y meteorológicos.

## **7 Geotecnia**

### **7.1 Características geotécnicas**

Atendiendo a la información aportada por la geología, tomas de muestra y ensayos de laboratorio, se pueden describir las características geotécnicas presentes en la zona de estudio.

#### ➤ Nivel 1: Tierra vegetal

En la totalidad de las muestras se detecta la cobertura vegetal con una potencia aproximada de 0.30-0.60 m, estando constituida por arcillas arenosas de color marrón oscuro que engloban gravas calizas y raíces. Los sulfatos solubles en agua son 0.10 % SO<sub>3</sub> (terreno no agresivo al hormigón).

#### ➤ Nivel 2: Arcillas margosas y margas

En el nivel inferior a la cobertura vegetal se detecta un segundo nivel de terreno, este aparece a partir de una profundidad de 0.40 m aproximadamente medidos desde la desembocadura, siendo su potencia estimada en las inspecciones visuales donde fue detectada de 0.80 a 3.00 m.

Este nivel se encuentra constituido por arcillas margosas y margas de colores crema y blanquecino.

A partir de las muestras recogidas y de su análisis en el laboratorio se podrá hacer una clasificación de las mismas.

Según los niveles de clasificación de la U.S.C.S. las muestras analizadas pertenecen al grupo CL (Arcilla inorgánica de baja a media plasticidad), con un contenido en finos del 67.9 % al 88.0 %, siendo de acuerdo a los Límites de Atterberg realizados de baja plasticidad. El contenido en materia orgánica de las muestras tomadas es de 0.30 %, mientras que la cantidad de sales solubles de una de ellas ha sido de 0.60 %.

El análisis del asiento de colapso realizado en una de las muestras ha proporcionado un valor de 0.15%, lo que nos indica que no es susceptible de sufrir procesos de colapso. En la siguiente tabla se muestra el resumen de los resultados obtenidos para su clasificación.

Tabla 2: Resultados análisis

Humedad	19,3%	Densidad	1,78 g/cm <sup>3</sup>
Límites de Atterberg (%)	Límite líquido	26,5	Baja plasticidad
	Límite plástico	18,1	
	Índice de plasticidad	8,3	
Granulometría (% que pasa por el tamiz UNE)	0,08		67,9
	0,4		76,0
	2		86,0
	5		95,0
	100		100
Clasificación U.S.C.S.		CL	
Módulo balasto (30x30 cm), Ks1		1,2-3,6 kg/cm <sup>2</sup>	
Ensayo de penetración	N20 D.P.S.H (Rp)		14-15
	N30 D.P.S.H (Rp)		14-18
Sulfatos solubles en agua	- % SO <sub>3</sub>		Terreno no agresivo al hormigón

➤ Nivel 3: roca caliza y margocaliza

Este tercer nivel fue observado por debajo al Nivel I de Tierra vegetal a partir de una profundidad aproximadamente 0.30-0.60 m y también fue localizado por debajo del Nivel II de Arcillas margosas y margas a partir de una profundidad aproximadamente de 5.00-6.00 m.

En este nivel nos encontramos roca caliza y margocaliza, pudiendo estar fracturada en los inicios produciendo gravas. En la tabla 3 se muestra la clasificación.

Tabla 3: clasificación de las muestras.

Humedad	- %	Densidad	- g/cm <sup>3</sup>
Límites de Atterberg (%)	Límite líquido	37,9	Baja-media plasticidad
	Límite plástico	25,2	
	Índice de plasticidad	12,7	
Granulometría (% que pasa por el tamiz UNE)	0,08		22,3
	0,4		29,0
	2		40,0
	5		48,0
	100		100
Clasificación U.S.C.S.		GC	
Módulo balasto (30x30 cm), Ks1		12,0-15,0 kg/cm <sup>2</sup>	
Ensayo de penetración	N20 D.P.S.H (Rp)		15-rechazo
	N30 D.P.S.H (Rp)		25-rechazo
Sulfatos solubles en agua	- % SO <sub>3</sub>		Terreno no agresivo al hormigón

Según los criterios de clasificación de la U.S.C.S. la muestra analizada pertenece al grupo GC (grava arcillosa), con un contenido en finos que varía del 22.3% al 45.1%, siendo además de baja a media plasticidad según los Límites de Atterberg realizados.

El contenido en materia orgánica de las muestras analizadas de este tercer nivel oscila del 0.1% al 0.2%, mientras que el contenido en sulfatos solubles según los análisis realizados en una de las muestras fue del 0.55%.

Por otra parte, los ensayos de hinchamiento libre realizados sobre las muestras de este nivel indicaron un valor de 0.0-0.1%, por lo que el terreno no se considera expansivo.

## 8 Análisis de la cimentación

Después de haber llevado a cabo el análisis de las muestras tomadas en el trabajo de campo, se tienen los datos necesarios como para realizar una recomendación con fundamento de la cimentación necesaria del edificio. Como ya se ha indicado anteriormente, el perfil está constituido por arcillas y margocalizas catalogados como terrenos granulares. En este tipo de terrenos se puede calcular la carga máxima admisible a partir de la resistencia en punta (basados en los golpes de las pruebas de penetración).

La carga admisible en función de los valores de la resistencia en punta ( $\sigma_{adm}$  (rp)) para suelos granulares se calcula:

$$\sigma_{adm} = 0.1142 \cdot N_{20} \left( \frac{1 + 3.28B}{3.28B} \right) \cdot 2 \quad \text{Para } B \text{ (ancho de cimentación)} > 1.22 \text{ m}$$

$$\sigma_{adm} = 0.172 \cdot N_{20} \quad \text{Para } B \text{ (ancho de cimentación)} > 1.22 \text{ m}$$

En la tabla 4 se muestran los valores de la tensión admisible para diferentes anchos de cimentación aplicada en los diferentes niveles en los que se apoyará la misma (entre 0.6 y 1.8 metros).

Tabla 4: Tensión admisible del terreno.

B (m)	$\Sigma_{adm}$	
	Kp/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
0.6	2.4	0.24
1.2	2.4	0.24
1.4	2.2	0.22
1.8	2.1	0.21

Por debajo de la cota de cimentación, los valores de la prueba de penetración (y a su vez la resistencia en punta) son ascendentes y la carga transmitida en profundidad es descendente (a mayor profundidad menor es la carga transmitida), por lo cual se

determina que el terreno va a ser capaz de resistir la carga transmitida. Como capacidad portante del terreno se propone  $0.2 \text{ N/mm}^2$ .

## 9 Conclusiones

### ➤ Perfil del terreno

A partir de los estudios realizados se han encontrado los siguientes niveles en el terreno:

- Nivel 1 → Tierra vegetal: de 0 hasta 0.4 metros de profundidad.
- Nivel 2 → Arcillas margosas y margas: de 0.4 hasta 3 metros de profundidad.
- Nivel 3 → Roca caliza y margocaliza: de 3 hasta 6 metros de profundidad.

### ➤ Nivel freático

En la fecha de realización de los estudios (abril de 2018), se ha encontrado agua a 6 metros de profundidad, no obstante, este dato puede variar.

### ➤ Sismicidad

Según los estudios realizados no se deberá tomar medidas respecto a este punto.

### ➤ Excavabilidad

La excavabilidad del terreno es alta, por lo cual la cimentación de la obra se podrá realizar con una retroexcavadora convencional.

### ➤ Taludes

Al tratarse de suelos poco coherentes, se recomienda que la realización de taludes rectos sin entibar solo se lleve a cabo hasta profundidades de 1,3 metros. A partir de este punto, será necesario realizar entibaciones o taludes con pendientes de  $45^\circ$ .

### ➤ Capacidad portante

La presión de diseño propuesta para el cálculo de la cimentación es de  $\sigma = 0.2 \text{ N/mm}^2$ .

### ➤ Clase de exposición

Según el tipo de ambiente y la agresividad del terreno que se presenta en la zona, se tomara una clase de exposición de I<sub>IIa</sub>. Si algún elemento de la cimentación está en contacto con el agua procedente del nivel freático de la zona, la clase de exposición será entonces de Q<sub>a</sub>.

Para conseguir una durabilidad adecuada del hormigón se debe cumplir la máxima relación agua/cemento y el mínimo contenido de cementos recogidos en la EHE-08 en función del tipo de ambiente.

## **10 Programa de supervisión**

Será necesario que tras la excavación de la cimentación se confirme y corroboren los perfiles estratigráficos por la Dirección Facultativa de la obra. En el caso de no concordar lo especificado en el informe con lo observado en el terreno (cambios laterales rápidos de terreno, variaciones en las cotas a las que aparecen los materiales, etc.), o si se detecta que cualquier otro parámetro no coincide con los indicados en el informe (excavabilidad, estabilidad de taludes, etc.), será necesario informar al personal del laboratorio, para que los geólogos inspeccionen la excavación si es necesario y puedan tomar las decisiones adecuadas.

# ANEJO XI: MEMORIA AMBIENTAL

---





## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Solicitud de licencia ambiental.....</b>	<b>2</b>
2.1	Tramitación y resolución de la licencia ambiental .....	2
2.2	Licencia de apertura .....	3
<b>3</b>	<b>Memoria ambiental .....</b>	<b>3</b>
3.1	Descripción de actividades y emisiones .....	3
3.2	Incidencia de la actividad en el medio .....	4
3.2.1	Durante la fase de ejecución.....	4
3.2.2	Durante la fase de explotación.....	5
3.3	Medidas correctoras .....	6
3.3.1	Durante la fase de ejecución.....	6
3.3.2	Durante la fase de explotación.....	7



## **1 Introducción**

En primer lugar, para saber si debemos realizar algún tipo de evaluación ambiental hay que dirigirse a consultar la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Los proyectos de ganadería sometidos a la evaluación ambiental ordinaria se establecen en el grupo 1 del anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental mientras que los proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada se establecen en el grupo 1 del Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre. Por otra parte, en el anexo III de la Ley 21/2013 se establecen otros criterios para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Este proyecto que nos ocupa, no aparece en el ámbito de aplicación de ninguno de los citados anexos, por lo que no será necesario realizar estudio de impacto ambiental.

Según el Decreto 4/2018, de 22 de febrero, por el que se determinan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León, todas las actividades susceptibles de ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, o producir riesgos para las personas o los bienes, han de someterles, de acuerdo con su grado de incidencia sobre el medio ambiente, la seguridad y salud a uno de los siguientes regímenes de intervención administrativa:

- Régimen de autorización ambiental
- Régimen de licencia ambiental
- Régimen de comunicación ambiental

Nuestra actividad, cebadero de terneros no se encuentra recogida en la relación establecida en el Anexo II de la ley, por lo que no será necesaria someterla al procedimiento de autorización ambiental.

Tampoco figura recogida en el Anexo III no aplicándose por tanto el régimen de comunicación ambiental.

Se trata de una actividad molesta por los malos olores, insalubre y nociva por los residuos que se generan y las posibles enfermedades que pueden transmitirse por lo que se hace necesario someter el proyecto al régimen de licencia ambiental.

La Licencia ambiental tiene como objetivos regular y controlar las actividades e instalaciones, con el fin de prevenir y reducir en origen las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo que produzcan las actividades correspondientes, incorporar a las mismas las mejoras técnicas disponibles validadas por la Unión Europea y, al mismo tiempo determinar las condiciones óptimas para una gestión correcta de dichas emisiones.

## **2 Solicitud de licencia ambiental**

La solicitud de licencia ambiental, junto con la documentación que se relaciona a continuación deberá entregarse en el Ayuntamiento de Villalba de los Alcores.

Proyecto básico redactado por técnico competente, con suficiente información sobre:

- Descripción de la actividad, con indicación de las fuentes de las emisiones y el tipo y la magnitud de las mismas.
- Incidencia de la actividad o instalación en el medio potencialmente afectado.
- Justificación del cumplimiento de la normativa sectorial vigente
- Las técnicas de prevención y reducción de emisiones.
- Las medidas de gestión de los residuos generados.
- Los sistemas de control de las emisiones.
- Otras medidas correctoras propuestas.

Declaración de los datos que, a criterio de quien lo solicita, gocen de confidencialidad de acuerdo con la legislación vigente de aplicación.

Cualquier otra que se determine reglamentariamente o esté prevista en las normas municipales de aplicación.

### **2.1 Tramitación y resolución de la licencia ambiental**

1. Salvo que proceda la denegación expresa de la licencia ambiental por razones de competencia municipal basadas en el planeamiento urbanístico, en las ordenanzas municipales o por el incumplimiento de los requisitos previos establecidos en la legislación sectorial vigente, el Ayuntamiento someterá el expediente a información pública durante veinte días mediante inserción de un anuncio en el “Boletín Oficial de la Provincia” y en el tablón de edictos del Ayuntamiento.
2. Se notificará a los vecinos colindantes al lugar de emplazamiento propuesto, así como a los que por su proximidad pudieran estar afectados.
3. Finalizado el periodo de información pública, las alegaciones presentadas se unirán al expediente con informe razonado del Ayuntamiento sobre la actividad y las alegaciones presentadas y se remitirá posteriormente el expediente a la Comisión de Prevención Ambiental que resulte competente
4. A la vista de la documentación presentada y de las actuaciones municipales, la Comisión correspondiente emitirá informe sobre el expediente de instalación o ampliación de la actividad solicitada. Este informe será vinculante para el Ayuntamiento en caso de que implique la denegación de la licencia ambiental o la imposición de medidas correctoras adicionales.
5. Si fuera necesario, con carácter previo al informe de la Comisión de Prevención ambiental, ésta solicitará de los órganos de la Administración de la Comunidad de Castilla y León, competentes por razón de la materia, el correspondiente informe, que se entenderá favorable si no fuera emitido en el plazo de quince días desde su solicitud.

6. Cuando la comisión de Prevención Ambiental informe negativamente la licencia o sus medidas correctoras, dará audiencia al interesado para que en un plazo de quince días presente alegaciones y adoptará el acuerdo definitivo que proceda, devolviendo el expediente al Ayuntamiento para que resuelva.
7. El órgano competente para resolver la licencia ambiental es el alcalde, poniendo fin a la vía administrativa. El plazo máximo para resolver y notificar la resolución del procedimiento será de 4 meses. Transcurrido ese plazo sin haberse notificado la resolución, podrá entenderse estimada la solicitud presentada.

La licencia otorgada por silencio administrativo en ningún caso genera facultades o derechos contrarios al ordenamiento jurídico y, particularmente, sobre el dominio público.

## **2.2 Licencia de apertura**

Con carácter previo al inicio de las actividades sujetas a licencia ambiental, deberá obtenerse del Ayuntamiento de Villalba de los Alcores la autorización de puesta en marcha correspondiente. En el supuesto de las actividades sujetas a licencia ambiental, se denomina licencia de apertura y resolverá sobre ella el alcalde de Villalba de los Alcores.

Para tal fin, el titular de la actividad deberá presentar la documentación que reglamentariamente se determine, que garantice que la instalación se ajusta al proyecto aprobado, así como a las medidas correctoras adicionales impuestas, en su caso en la licencia ambiental.

En el periodo de puesta en marcha de las instalaciones y en el inicio de la actividad, deberá verificarse:

- La adecuación de la actividad y de las instalaciones al proyecto objeto de autorización o la licencia mediante certificación emitida por el técnico director de la ejecución del proyecto.
- El cumplimiento de los requisitos exigibles mediante una certificación emitida por un organismo de control ambiental certificado.

El Ayuntamiento de Villalba de los Alcores, una vez solicitada la licencia de apertura, levantará acta de comprobación de que las instalaciones realizadas se ajustan al proyecto aprobado y a las medidas correctoras impuestas. La licencia de apertura se entiende otorgada por silencio administrativo positivo en el plazo de un mes. En todo caso, la obtención de la licencia de apertura será previa a la concesión de las autorizaciones de aplicación de suministro de energía eléctrica.

## **3 Memoria ambiental**

### **3.1 Descripción de actividades y emisiones**

El proyecto que nos ocupa, se redacta para la creación y puesta en marcha de una explotación de cebo de terneros de ganado vacuno intensivo localizado en el

término municipal de Villalba e los Alcores provincia de Valladolid, en el polígono 8 parcela 5013 de ese término municipal.

Se proyectará para su posterior construcción una nave para el alojamiento de los terneros y un lazareto. Además, se construirá un estercolero para almacenamiento del estiércol generado, una fosa séptica de recogida de aguas residuales y un vado sanitario para desinfección de las ruedas de los vehículos a la entrada de la explotación.

La explotación de cebo se dimensiona para 450 plazas de terneros, juntando un total de 825 animales cebados al año.

En la explotación se generan varios tipos de residuos:

- Estiércol
- Aguas residuales
- Cadáveres
- Envases de productos de limpieza, desinfección, zoonosanitarios y alimentación.

Seguidamente, se cuantifican dichos residuos que se producirán atendiendo a los cálculos efectuados en el Anejo V "Ingeniería del proceso".

- Estiércol: Se producen anualmente 3581 toneladas (mezcla de deyecciones y paja de la cama)
- Cadáveres: Se estima sobre un 1% del total, lo que supone 3 animales al año.

La explotación posee un pozo que cuenta con todos los permisos exigidos, y del que se abastecerá de agua para cubrir todas sus necesidades.

Las materias primas que se utilizan para el cebo en el cebo no producen ningún tipo de contaminación.

La energía utilizada en las construcciones será la energía eléctrica, una energía limpia, que no produce emisiones contaminantes a la atmosfera.

## **3.2 Incidencia de la actividad en el medio**

### **3.2.1 Durante la fase de ejecución**

Durante la ejecución del proyecto hay que acondicionar la parcela para poder comenzar los trabajos. Para ello se realizan una serie de actividades:

- Movimientos de tierra y cimentaciones.
- Construcción de las estructuras, albañilería, carpintería, pintura y solera.

Para realizar estos trabajos contaremos con la siguiente maquinaria:

- Camiones de transporte
- Motoniveladora
- Retroexcavadora- cargadora
- Camión pluma
- Hormigonera
- Pisón vibrante

Los riesgos en esta fase son:

- Contaminación por los residuos generados en la construcción, siendo estos transportados a una planta de residuos de construcción y demolición, según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Contaminación acústica: Será producida por los ruidos emitidos por la maquinaria empleada en la construcción de las naves y acondicionamiento del terreno. Esta contaminación será de escasa relevancia debido a la duración relativamente corta de la fase de ejecución y la escasa importancia que suponen los riesgos que se derivan de la misma, recuperándose la situación inicial al finalizar las obras.
- Impacto sobre la atmósfera. Se origina por la emisión de partículas sólidas en suspensión y de gases de combustión de la maquinaria y por contaminación acústica producida por la maquinaria y los operarios. Se trata de un impacto muy localizado en el espacio y en el tiempo, ya que sólo se da en área de construcción y se soluciona tras la finalización de las obras. Además, la maquinaria es sometida a revisiones periódicas que controlan las emisiones de gases de combustión. No obstante, los efectos no se consideran graves y son reversibles.
- Impacto sobre el suelo. Las labores de acondicionamiento y compactación del terreno afectarán al suelo, alterando su perfil y sus propiedades edáficas. Es un impacto no reversible, pero muy limitado en el espacio.
- Impacto sobre la fauna. Durante la construcción se ocasionan molestias a la fauna, siendo un impacto localizado y reversible a corto plazo. Dadas las dimensiones y duración de la obra, no se considera necesario proponer un apantallamiento.
- Impacto sobre el paisaje. Con la construcción de la nave proyectada se introduce un nuevo elemento constructivo en el paisaje, permanente e irreversible. Por ello, para corregir el impacto visual se integrará lo mejor posible el edificio, utilizando colores suaves y un estilo adecuado a las construcciones cercanas, siendo un impacto moderado por la limitación espacial y por los diseños arquitectónicos empleados.
- Impacto socioeconómico. Es un impacto positivo, puesto que se generan puestos de trabajo directo e indirecto.

### **3.2.2 Durante la fase de explotación**

- Emisiones a la atmosfera: Las emisiones producidas más perjudiciales serán los malos olores desprendidos por los residuos orgánicos generados, así como del compostaje de la materia orgánica producida en el estercolero. Siendo una actividad no molesta, debido al alejamiento de las construcciones o viviendas más próximas.
- Ruidos: Se producen ruidos ocasionados, pero son de escasa importancia, ya que la maquinaria a utilizar estará adaptada a la normativa vigente. Estos ruidos afectan a la fauna, pero por su reducido nivel sonoro, no son importantes y causarán un impacto mínimo.

- Vertidos al medio ambiente: No se producirá ningún vertido en nuestra explotación.
- Contaminación por los residuos generados en nuestra explotación, antes descritos y cuantificados.

### **3.3 Medidas correctoras**

#### **3.3.1 Durante la fase de ejecución**

Se cumplirá en todo momento con lo dispuesto en Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como:

- Durante la realización de las obras se llevará a cabo una clasificación de residuos, separando por un lado los residuos pétreos de los residuos asimilables a urbanos (papel, metal, plástico, etc.) y de los residuos potencialmente peligrosos, tanto líquidos como envases. Para lograrlo, en todo momento se contará en obra con un contenedor para residuos asimilables a urbanos y con un recipiente especial para residuos potencialmente peligrosos.
- Se extenderá la tierra retirada de las excavaciones y posterior relleno en las zonas degradadas, así como la tierra vegetal superficial retirada en las labores de acondicionamiento del terreno.
- Los residuos deben ser fácilmente identificables para todo el personal de la obra. Por tanto, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaz de soportar el deterioro por los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.
- Se llevará durante la obra un control de la naturaleza y las cantidades de residuos que se producen en ella, es decir, de todos aquellos residuos que no se reutilizan en la propia obra.
- Se reducirá en lo posible la zona de utilización de los camiones, así como para el acopio de materiales de construcción y escombros, con el fin de disminuir la compactación del terreno.
- Se acumularán los materiales de construcción en zonas específicas apartadas de zonas de vegetación.
- Los daños en la flora, como consecuencia de las excavaciones, se limitarán intentando en la medida de lo posible que la zona afectada sea mínima.
- Para evitar la producción de polvo durante la fase de construcción, se realizarán riegos periódicos siempre que sea posible.



### **3.3.2 Durante la fase de explotación**

#### ➤ Emplazamiento

Las construcciones se realizarán en terreno no urbanizable, siendo la distancia al núcleo urbano más próximo de aproximadamente 5 km.

#### ➤ Condiciones higiénico-sanitarias

- Los suelos de todas las construcciones serán impermeables de hormigón.
- Se deberá construir una fosa séptica que recoja los residuos líquidos de la nave de cebo.
- Se construirá un estercolero impermeabilizado con capacidad superior a la producción de estiércol generado en la explotación durante 6 meses de actividad.
- Se limitará lo indispensable el tránsito de personas y vehículos por medio de un vallado perimetral de la explotación.
- Se efectuará un control de roedores periódico.
- La limpieza y desinfección de las instalaciones se realizarán periódicamente para evitar malos olores en las proximidades de la explotación.

#### ➤ Programa sanitario

- La explotación contará con un programa sanitario elaborado por un veterinario cualificado.
- Se cumplirá las condiciones mínimas de bienestar animal establecidas por la legislación vigente.

#### ➤ Gestión de residuos generados

Cuando se produzca una baja por muerte en la explotación se notificará a la Unidad Veterinaria, actualizándose el libro de registro de la explotación y se cumplirá el Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano. La retirada del cadáver se realizará por una empresa especializada mediante la contratación de un seguro.

Las aguas residuales almacenadas en la fosa séptica serán escasas y serán dirigidas al estercolero, y serán retiradas periódicamente junto con el estiércol.

Para la correcta gestión de los envases generados en la explotación se realizará un contrato con una empresa para la recogida periódica. Estos envases permanecerán en depósitos en condiciones adecuadas de separación hasta su recogida.

El estiércol generado en la explotación será utilizado en las tierras propiedad de promotor, como abono orgánico consiguiendo un aumento de la materia orgánica del suelo, reduciendo las aportaciones químicas y mejorando la calidad del suelo.

# ANEJO XII: NORMAS EN LA EXPLOTACIÓN

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Normas de control sanitario</b> .....	<b>1</b>
1.1	Aislamiento de la explotación .....	1
1.2	Entrada de personal .....	1
1.3	Entrada de vehículos.....	2
1.4	Entrada de animales.....	2
1.5	Control de animales de compañía en la explotación.....	3
1.6	Manejo de la cama y el estiércol.....	3
1.7	Limpieza y desinfección .....	3
1.8	Medidas de higiene básicas de los trabajadores .....	4
1.9	Vacunaciones y desparasitaciones.....	4
1.10	Tratamientos de los problemas sanitarios .....	4
1.11	Normas para la campaña de saneamiento ganadero .....	5
1.12	Almacenamiento de medicamentos y productos desinfectantes .....	6
1.13	Destrucción de cadáveres .....	6
<b>2</b>	<b>Transporte</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Identificación de los animales</b> .....	<b>7</b>
3.1	Documentación necesaria para la salida de animales de la explotación.....	9
3.2	Documentación necesaria para la entrada de animales en la explotación .....	9
3.3	Requisitos de los animales con destino al matadero .....	9
<b>4</b>	<b>Control administrativo</b> .....	<b>10</b>
4.1	Control diario de la explotación .....	10
4.2	Libro de registro de explotación.....	10
4.3	Gestiones en la unidad veterinaria .....	11
<b>5</b>	<b>Solicitud de subvenciones</b> .....	<b>11</b>
5.1	Ayuda asociada para explotaciones de vacuno de cebo .....	11
5.2	Ayudas a la Inversión .....	13



El presente anejo se expondrán las normas básicas en cuanto a bioseguridad en la explotación, bienestar e identificación de los animales, que permitirán el correcto manejo de estos, así como obtener los rendimientos y los objetivos que se han establecido en la explotación.

Todas estas normas básicas serán de obligado cumplimiento, pudiendo causar la pérdida de determinadas subvenciones o ayudas de la administración que estén supeditadas al cumplimiento de las mismas.

## **1 Normas de control sanitario**

### **1.1 Aislamiento de la explotación**

En la explotación se deben disponer de las siguientes zonas, delimitadas de forma clara:

- a) Zona limpia: en ella se encuentran los animales de producción y debe estar lo más aislada posible, siendo su contacto con el exterior el mínimo posible.
- b) Zona de aprovisionamiento: Estará compuesta de una zona interna más restringida que contendrá los silos de almacenamiento de piensos y otra externa para el almacenamiento de estiércoles, depósito de cadáveres y aprovisionamiento de piensos.
- c) Zona de protección: Su extensión varía en función de la localización de la explotación, esta aumentará a medida que se incrementen los posibles peligros existentes.

Estas tres zonas se encuentran protegidas por un vallado perimetral exterior de toda la zona de protección, el cual deberá tener las siguientes características según lo expuesto en la Guía práctica de bioseguridad en explotaciones de vacuno de carne:

- Altura mínima de 2,4 metros y deberá penetrar a una profundidad de 50 cm en el suelo.
- Vallado continuo, para evitar la entrada de animales y personas no autorizadas.
- Deberán ser revisados y reparados cuando sea necesario.

### **1.2 Entrada de personal**

Se llevará un control estricto de las personas que entran en la explotación, solo se permitirá la entrada de personas autorizadas y estas deberán cumplir las normas higiénicas y sanitarias durante su estancia.

- a) Acceso mínimo, restringido y controlado.
- b) Instalar señalización que indique la prohibición de ingresar al recinto sin autorización, con un teléfono de contacto.
- c) Establecer un registro de visitas.
- d) Los visitantes deben ingresar a la explotación usando botas limpias y ropa de protección.

- e) Proveer un pediluvio con una solución desinfectante adecuada a la entrada del recinto.
- f) Evitar que los visitantes toquen al ganado. En lo posible delimitar territorialmente aquellas áreas específicas a visitar y/o recorrer, con objeto de minimizar contactos.

### **1.3 Entrada de vehículos**

Las medidas a seguir en cuanto al acceso de vehículos a la explotación según la Guía práctica de bioseguridad en explotaciones de vacuno de carne son las siguientes:

- a) Se debe restringir el acceso de vehículos al mínimo, tratando de que las operaciones se realicen desde la zona de protección exterior.
- b) Delimitar zona de aparcamiento exterior en la periferia de la explotación y alejada de la zona limpia y del almacenamiento de alimento.
- c) Realizar inspección visual del vehículo, para comprobar que no hay materiales orgánicos, camas o restos de otros animales.
- d) En los casos que sea obligatorio, exigir acreditación de haber realizado lavado y desinfección recomendándose el rechazo del mismo en caso de duda.
- e) Los vehículos destinados al transporte de los animales, antes de cargar o descargar deberán presentar el correspondiente certificado de desinfección del vehículo.
- f) Registrar las entradas y visitas y comprobar que el vehículo cuenta con el espacio es suficiente para la carga de animales dispuesta.
- g) Cumpliendo así con la normativa de bienestar animal en el transporte.
- h) Los movimientos de los vehículos por los caminos de la explotación deberán ser a baja velocidad para evitar así el estrés de los animales.

### **1.4 Entrada de animales**

Solo se permitirá la entrada de animales de la especie explotada, estos deberán ir acompañados de los diferentes documentos oficiales emitidos por las correspondientes autoridades sanitarias, estos son: certificado sanitario y de identificación.

Los animales que entren en la explotación deberán cumplir los siguientes requisitos establecidos en la Guía práctica de bioseguridad en explotaciones de vacuno de carne:

- a) No proceder de ninguna explotación que este en un periodo de prohibición o limitación por razones sanitarias.
- b) Solicitar información sobre el programa sanitario de origen o los tratamientos recibidos previamente.
- c) Siempre que se pueda, introducir los animales directamente desde explotación de origen.
- d) Realizar chequeos frente a las enfermedades cuyo estatus nos interese controlar.

- e) Todos los animales deberán haber pasado un periodo de cuarentena de 21 días permaneciendo estos en corrales aislados en la explotación de origen.
- f) Los animales deben ser transportados directamente sin haber pasado por ningún lugar de concentración.

### **1.5 Control de animales de compañía en la explotación**

Estos pueden ser un vector de contagio para los animales de la explotación por lo que se deberá llevar a cabo un control de los mismos para evitar los potenciales riesgos.

- a) Minimizar el contacto de perros y gatos con el ganado.
- b) Evitar la alimentación de los animales domésticos de la explotación con restos de animales muertos, placentas, fetos....
- c) Las mascotas deben mantenerse con sus programas de vacunación y desparasitación estrictos.
- d) El gato puede ser importante aliado en la lucha contra los roedores en las explotaciones, siempre y cuando este permanezca desparasitado y se pueda recluir en caso de necesario.

### **1.6 Manejo de la cama y el estiércol**

Para la limpieza de los diferentes corrales que se encuentran en la explotación se debe seguir un plan de manejo de estiércol previamente establecido siguiendo una serie de medidas que se presentan a continuación:

- a) Medidas de seguridad que eviten la contaminación ambiental y de las fuentes de aguas superficiales y profundas.
- b) Retirar el estiércol por lo menos siempre que los animales abandonen los corrales o estos cambien de ubicación dentro de la explotación.
- c) Se debe mantener el encamado de manera que evite el contacto directo del animal con el suelo.
- d) Evitar realizar estas operaciones los días de mucho viento.
- e) El estiércol debe almacenarse en una zona específicamente diseñada para tal fin (estercolero), alejada del contacto con los animales.
- f) La retirada del estiércol se debe realizar retirando primero, aquel de los corrales de cebo, seguir por los corrales destinados a la cuarentena y terminar siempre por el lazareto.

### **1.7 Limpieza y desinfección**

Es importante mantener un correcto estado de las instalaciones que se utilizan para el manejo del ganado, para ello es conveniente llevar a cabo un buen plan de limpieza y desinfección entre un lote y otro, tras la salida de un animal de la enfermería.

Para una correcta limpieza y desinfección se pueden seguir las siguientes fases:

- a) Limpieza inicial en seco en la que se retiran todos los restos orgánicos visibles.
- b) Prelavado con agua a presión empleando para ello agua caliente si es posible.



- c) Lavado y desinfección: la elección del desinfectante es el paso más importante y dependerá fundamentalmente de los principales problemas sanitarios del cebadero y de las características del agua.

### **1.8 Medidas de higiene básicas de los trabajadores**

Para un correcto nivel sanitario de la explotación, se deben establecer unas normas básicas entre los operadores, ya que una mala gestión de la sanidad por parte de estos puede conllevar graves riesgos para el mantenimiento de un correcto estado sanitario de los animales.

- a) Formar a los trabajadores respecto a la bioseguridad: Qué es, sus beneficios, y la forma de aplicar los principios de bioseguridad a las prácticas de manejo habituales de una explotación.
- b) Los trabajadores al ingresar en la explotación deben cambiar su indumentaria por ropa de trabajo exclusiva que se lavará periódicamente.
- c) Utilizar guantes y ropa de protección en cualquier situación en que el trabajador pueda participar o colaborar en situaciones de riesgo de contacto con tejidos animales.
- d) Es recomendable que los operadores de la explotación eviten el contacto con animales de la misma especie u otras fuera del horario de trabajo.
- e) Evitar la convivencia con personal de otras explotaciones durante la jornada de trabajo.

### **1.9 Vacunaciones y desparasitaciones**

En la explotación se realizarán de manera sistemática una vacunación a los animales recién llegados, con una vacuna tetravalente que actúa sobre la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), la Parainfluenza 3, la Diarrea Vírica Bovina (BVD) y el Respiratorio Sincitial Bovino (RSV).

También se realizarán desparasitaciones para todos los animales de la explotación.

Además de lo anteriormente comentado, se podrá vacunar de manera extraordinaria de cualquier otra patología en caso de que el veterinario de la explotación lo considere necesario.

### **1.10 Tratamientos de los problemas sanitarios**

Mediante las vacunaciones y las desparasitaciones, lo que se pretende es prevenir las enfermedades para las que se tratan, pero para llevar a cabo un correcto programa sanitario se deben complementar con un control diario de los animales, para detectar posibles problemas sanitarios rápidamente, y realizar el tratamiento adecuado.

Solo en los casos estrictamente necesarios se procederá a la medicación de los animales como medida paliativa contra problemas sanitarios, y siempre se realizará bajo recomendación y supervisión veterinaria.

Cuando sea necesario aportar estos medicamentos a los animales, habrá que tener en cuenta el periodo de retirada (periodo de tiempo preestablecido por la legislación vigente en la que un animal no puede ser sacrificado para consumo tras recibir tratamiento con determinadas sustancias).

En los casos en los cuales el animal precise de cuidados especiales o haya riesgo de propagación de la enfermedad, el animal quedará aislado en el lazareto de la explotación.

### **1.11 Normas para la campaña de saneamiento ganadero**

En la actualidad son obligatorias las campañas de saneamiento ganadero para el control y erradicación de la Tuberculosis, Leucosis y Perineumonía en el ganado bovino. Las pruebas de control se realizan en todas aquellas explotaciones ganaderas que poseen animales con aptitud reproductiva pertenecientes a las especies bovinas, ovina y caprina.

La Consejería de Agricultura y Ganadería está llevando a cabo la mejora de la sanidad en la cabaña ganadera bovina de Castilla y León mediante una serie de actuaciones que no solo están enfocadas a la erradicación de algunas enfermedades, sino que cuentan con programas para la prevención y control de otras.

Las principales enfermedades sobre las que se lleva el control son las siguientes:

- BVD (Diarrea Vídica Bovina)
- IBR (rinotraqueitis Infecciosa Bovina).
- Carbunco sintomático.

Las campañas de saneamiento las realizarán exclusivamente los veterinarios autorizados para ello por la administración.

La finalidad de estas campañas es asegurar que los productos finales destinados al consumidor tengan una buena calidad, además de evitar pérdidas mayores a los ganaderos por contagios de enfermedades.

El procedimiento por seguir en las campañas de saneamiento es el siguiente: desde el momento en el que se realizan las pruebas diagnósticas, hasta que se comunican los resultados al ganadero, los animales deberán permanecer en la explotación impidiendo su traslado fuera de esta, excepto en aquellos casos que se cuente con autorización de los Servicios Oficiales Veterinarios o que el destino del traslado sea el matadero.

Una vez superada la campaña, el Servicio de Sanidad Animal proporcionará a los titulares de la explotación ganadera los correspondientes certificados, en los cuales se acreditará la situación sanitaria de la explotación indicando en su caso la calificación obtenida.

Aquellos animales en los que los resultados de las pruebas salgan positivos, deberán ser sacrificados en el matadero en un plazo de tiempo establecido. Por estos animales, el ganadero recibirá una compensación económica por parte de la administración.

### **1.12 Almacenamiento de medicamentos y productos desinfectantes**

Se procurará tener solo los medicamentos estrictamente necesarios para la explotación en casos de emergencia, para las épocas de tratamiento se comprarán las dosis justas para evitar excedentes. Los productos que requieran ser guardados se dispondrá en las oficinas de la finca, ubicadas en el caserío de la misma, un frigorífico para ellos, manteniéndose en unas condiciones óptimas.

Los medicamentos en mal estado o caducados se devuelven al veterinario de la explotación para que se encargue de su destrucción.

Los productos de limpieza y desinfección se almacenarán en el almacén, correctamente separados de los productos alimenticios para evitar posibles contaminaciones de los alimentos.

### **1.13 Destrucción de cadáveres**

En caso de que uno de los animales de la explotación muera, se deberá avisar lo antes posible a la Unidad Veterinaria correspondiente. Además, se deberá actualizar el registro de bajas de la explotación.

Una vez que se ha dado parte de la baja del animal, vendrá a la explotación un camión de recogida que retirará el cadáver.

## **2 Transporte**

Es fundamental que el transporte de los animales sea lo más cuidadoso posible, por el contrario, los animales pueden sufrir ataques de estrés importantes, lo que provoca descensos de las defensas de su sistema inmunológico.

El transporte está regulado por el Real Decreto 542/2016, de 25 de noviembre y publicado en el BOE.

Los aspectos más importantes del Real Decreto para tener en cuenta sobre la identificación de los animales son:

- Origen y propietario de los animales.
- Lugar de salida y destino.
- Fecha y hora de salida.
- Estar correctamente identificados con los respectivos crotales y DIB.

Los transportistas deberán cumplir una serie de requisitos a la hora de transportar animales:

- Estar inscritos en el Registro General de Transportistas de Ganado de la Comunidad Autónoma en la que se encuentra.
- Tener la autorización válida para el transporte de ganado en la Unión Europea.
- Realizar un plan de viaje donde se indique el destino, la duración estimada y los puntos de parada, en el caso de que los viajes duren más de 8 horas.

- Deberá tener en su poder la guía sanitaria de los animales que transporta.

El vehículo de transporte también deberá cumplir uno requisitos:

- Durante el viaje los animales deberán disponer de espacio suficiente para tumbarse y levantarse.
- Tener buena ventilación para evitar golpes de calor.
- Disponer de diferentes elementos de seguridad para evitar que los animales se dañen.
- Mantener una correcta densidad de carga, que garantice el bienestar animal.
- El vehículo deberá estar desinfectado y con las revisiones en regla.

### 3 Identificación de los animales

La identificación de todos los animales bovinos europeos nacidos después de enero de 1998 se rige por la normativa actual (Reglamento (CE) 820/97) que obliga a tener identificados todos los animales bovinos, mediante dos crotales oficiales (llevan un código numérico de 14 dígitos) y un documento de Identificación Bovino (DIB).

#### ➤ Marcas auriculares de identificación

Los bovinos se identifican con dos crotales de plástico de color anaranjado, que se coloca uno en cada oreja, en ambos aparece un mismo código de identificación, en forma numérica y de código de barras compuesto por lo siguiente:

- ES de España.
- Un dígito cuya utilidad se reserva la autoridad competente.
- Un código de control con el objetivo de detección de errores.
- Dos dígitos que identifican a la Comunidad Autónoma, a la ciudad de Ceuta o Melilla.
- Ocho dígitos de identificación animal.



Figura 1. Identificación auricular.

### ➤ Documento de identificación bovina.

Además de las marcas auriculares los animales se identifican con el DIB. En él constan los datos del animal y de la explotación en la que se ubica. En el DIB debe aparecer el mismo número de identificación presente en la marca auricular del animal.

Está formado por dos documentos.

- El primero debe acompañar al animal cuando abandona la explotación.
- El segundo, con un color amarillo, queda en posesión del ganadero o de la autoridad competente

Cuando los animales son destinados a exportación, se deberá requerir un pasaporte, en el cual además de los datos del animal se indicarán los movimientos que ha realizado el mismo.



Figura 2. Documento de identificación para bovinos.

### ➤ Libro de registro de explotación ganadera

El objetivo de este documento es garantizar la trazabilidad del proceso productivo de una explotación ganadera. En el libro se incluye información sobre diversos aspectos:

- Las altas y bajas de animales.
- Procedencia de los alimentos suministrados a los animales.
- Los medicamentos y piensos medicamentosos administrados.
- Los productos de origen animal que hayan salido de la explotación.
- Los resultados de los controles e inspecciones realizados al animal.
- Las enfermedades infecciosas y parasitas, además de las intoxicaciones diagnosticadas.

La cumplimentación del libro de registro será obligación de los titulares de las explotaciones que estén inscritas en la Base de Datos de Explotaciones Ganaderas de Castilla y León.

### ➤ Bases de datos informatizadas

Es responsabilidad de la Administración, siguiendo la información aportada por el ganadero, el registro informático de los datos de los animales y del rastreo de los movimientos de estos.

### **3.1 Documentación necesaria para la salida de animales de la explotación.**

Se deberá notificar la salida de la explotación a la autoridad competente, presentado en esta el Documento de Identificación del animal o animales que se trasladan. Este documento deberá acompañar al animal al lugar de destino. Además, se deberá comprobar que los animales llevan los dos crotales de identificación.

En caso de viajes fuera de España, se deberá entregar el Documento de Identificación a la autoridad competente. Este trámite será indispensable para que:

- Expida un Documento de Identificación especial para exportaciones a otro país miembro de la Unión Europea.
- Expida los certificados sanitarios necesarios para exportaciones a terceros países.

El promotor deberá anotar estas salidas en el libro de registro de la explotación.

### **3.2 Documentación necesaria para la entrada de animales en la explotación**

A la hora de recibir los animales, habrá que asegurarse que están acompañados de sus respectivos Documentos de Identificación y que estos concuerdan con los crotales.

Antes de 7 días se deberá presentar a la autoridad competente, el Documento de Identificación de los animales nuevos para notificar la entrada en la explotación. Una vez registrados se expedirá un nuevo Documento de Identificación personalizado con los datos personales y los de la explotación receptora.

Como en el caso anterior se deberá de registrar la entrada de los animales en el libro de registro de explotación.

### **3.3 Requisitos de los animales con destino al matadero**

Previo a su sacrificio, y a la posterior retirada de los MER, es preciso realizar algunas consideraciones de gran interés para la salud pública. Los animales con destino al matadero deberán estar totalmente documentados e identificados, según indica el Real decreto 205/96 del 9 de febrero y Real Decreto 1980/98 del 18 de septiembre.

Los animales deberán ir acompañados de la Guía de Origen y Sanidad Pecuaria (donde se hace constar el número de animales que transporta, número de identificación de cada animal, edad en meses y sexo, así como también el origen y la localidad del matadero de destino). Si la guía no lleva incluida la edad de los animales, o no va

provisto del documento de Identificación para Bovinos correspondientes, no se autorizará su sacrificio. También los animales deberán ir acompañados de una declaración del representante de la explotación en la que se indique si han sido tratados o no con medicamentos autorizados y de un certificado veterinario en el que se constate que no presentan síntomas clínicos, de ninguna de las enfermedades relacionadas en el artículo 5.1ª.1 del Real Decreto 147/1993, ni signos evidentes de alteración neurológica.

Además, para poder autorizar el sacrificio, los animales deberán estar en posesión de todos los medios de identificación animal indicados anteriormente.

El número de identificación que figure en la Guía de Origen y Sanidad Pecuaria deberá coincidir con el número de identificación inscrito en los crotales de las orejas. La no coincidencia será causa de inmovilización de la canal.

## **4 Control administrativo**

En la actualidad es impensable el manejo de una explotación sin un correcto control administrativo de la misma, por lo que se requiere mano de obra cualificada y con la formación necesaria para llevarla a cabo.

### **4.1 Control diario de la explotación**

El promotor de la explotación se encargará de revisar diariamente la correspondencia de la explotación, archivando aquellos documentos necesarios para el funcionamiento de la explotación.

Se deberá llevar un control de las ganaderías a las cuales se compran los terneros para el cebo, estudiando el mejor momento de la compra e incorporación de los animales a la explotación.

Con la información procedente de las pesadas se elaborarán cuadros de resultados productivos de la explotación que serán analizados con el fin de encontrar fallos en el sistema productivo y mejorarlo.

Es necesario realizar una actualización una vez a la semana de los libros de tratamiento sanitario, incluyendo los tratamientos y las dosis empleadas. Esto suele quedar registrado en el libro de registro de la explotación.

### **4.2 Libro de registro de explotación**

Los libros registro deben garantizar la trazabilidad del proceso productivo de la explotación ganadera. Se actualizarán semanalmente, incorporando la información sobre:

- Las altas y las bajas de animales.
- La naturaleza y el origen de los alimentos suministrados a los animales.
- Los medicamentos y los piensos medicamentosos administrados.

- Los productos de origen animal que hayan salido de la explotación.
- El resultado de los controles e inspecciones llevados a cabo sobre animales y productos de origen animal.
- Las enfermedades infecciosas y parasitarias, e intoxicaciones diagnosticadas.

La cumplimentación del libro podrá realizarse de forma manual o informatizada y debe estar accesible para la autoridad competente durante un periodo mínimo de tres años desde la última anotación.

#### **4.3 Gestiones en la unidad veterinaria**

Las altas de los animales nuevos en la explotación serán comunicadas a la Unidad Veterinaria el lunes siguiente a la llegada de estos y las bajas el mismo día que el animal fallece o se va de la explotación.

Previamente a cualquier procedimiento administrativo en la Unidad Veterinaria será preceptivo el pago de la correspondiente tasa, así como la presentación de la documentación o duplicados de la misma ineludibles en cada caso.

Con antelación al traslado de los animales será necesario la expedición de las guías con destino al matadero.

### **5 Solicitud de subvenciones**

El promotor deberá conocer aquellas subvenciones de las que pueda beneficiarse, ya que suponen una gran ayuda para la explotación. Deberá recopilar con antelación toda la documentación necesaria y tenerla perfectamente archivada para realizar los trámites en los plazos exigidos.

Las solicitudes de subvenciones serán tramitadas y dadas de paso en último caso por los técnicos de la Unidad.

La documentación para la solicitud de las primas al sacrificio será presentada tres meses antes del sacrificio de los animales.

#### **5.1 Ayuda asociada para explotaciones de vacuno de cebo**

Para esta ayuda se diferencian varias líneas de ayuda distintas:

- a) Terneros cebados en la misma explotación de nacimiento.
- b) Terneros cebados procedentes de otra explotación.
- c) Terneros cebados en la misma explotación de nacimiento de la región insular
- d) Terneros cebados que proceden de otra explotación en la región Insular.



Los beneficiarios de esta ayuda serán los Ganaderos (personas físicas o jurídicas) con explotaciones dedicadas a la actividad de cebo de vacuno y que cumplan los siguientes requisitos:

- Poseer una explotación inscrita en REGA con la clasificación zootécnica de reproducción para la producción de carne, leche, mixta, o de cebo o cebadero.
- En el caso de los terneros procedentes de otra explotación, solo será válida la última de las clasificaciones mencionadas.
- Ser socio de un cebadero comunitario, o la solicitud la realizará el propio cebadero comunitario.

En cuanto a los animales, serán elegibles aquellos animales que cumplan lo siguiente:

- Bovinos de edades comprendidas entre 6 y 24 meses, cebados entre el 1 de octubre del año 2020 y el 30 de septiembre del año 2021, en la explotación del beneficiario o en un cebadero comunitario y sacrificados en matadero o exportados en ese mismo periodo.
- Deben estar inscritos en el Registro General de Identificación Individual de Animales (RIIA), conforme se establece en el Real Decreto 728/2007.
- Deberán permanecer como mínimo tres meses en la explotación.

Los importes de esta ayuda estarán en función del tipo de línea de ayuda que se trate, aportando mayor valor a las explotaciones que mantienen los terneros durante todo el ciclo.

- Los terneros cebados en la misma explotación de nacimiento en la región España Peninsular, el importe unitario queda en **31.164166 €/animal**.
- El importe de la ayuda asociada para los terneros cebados que proceden de otra explotación en la región España Peninsular queda en **16.137515 €/animal**.
- Los terneros cebados en la misma explotación de nacimiento de la región insular, el importe fijado por el FEGA es de **68.382353 €/animal**.
- El importe para los terneros cebados que proceden de otra explotación en la región Insular, que queda en **41.098807 €/animal**.

### ➤ Características de nuestra explotación

En nuestro caso, podremos optar a dos líneas de ayuda ya que una parte de los terneros cebados proceden de la explotación ganadera de cría que posee el promotor.

El número total de animales cebados en la explotación es de 825 animales, de los cuales 65 terneros proceden de la misma explotación de cría del promotor. Todos estos animales están considerados como admisibles para optar a la ayuda asociada.

Para el caso que nos ocupa tendremos una subvención total de:

- 65 terneros \* 31.164166 €/animal = 2025.67 €
- 760 terneros \* 16.137515 €/animal = 12266.4 €

Por lo tanto, el importe total de esta ayuda para el cebadero de terneros proyectado es de **14292 €**.

## **5.2 Ayudas a la Inversión**

La explotación ganadera que se va a implantar en la Finca Matallana del Monte supone una mejora a otra explotación agrícola-ganadera ya existente, ya que se aumenta el beneficio al agrupar varios procesos productivos en una misma explotación minimizando los costes de producción.

Por lo que también se podría optar a una ayuda que consiste en una subvención destinada a proyectos de mejora o modernización y mejora de explotaciones agrarias y quedará regulada por el Real Decreto 204/1996, del 9 de febrero, sobre mejoras estructurales y modernización de las explotaciones agrarias.

Una vez que se han cumplido todos los condicionantes que se imponen en la normativa anteriormente citada y se ha conseguido la puntuación mínima para acceder a la línea de mejora (15 pts.) se determina la cuantía de la subvención:

- Solicitudes relativas a sectores estratégicos establecidos en el programa de desarrollo rural: 7 puntos.
- Explotación ubicada en zonas con limitaciones naturales: 5 puntos
- Solicitudes que contemplen inversiones en energía renovable: 5 puntos
- Solicitudes promovidas por titulares de una explotación agraria prioritaria: 5 puntos

En este caso se trata de un agricultor a título principal, es decir, el 50% o más de su renta procede de la actividad agraria y cuenta con un empleado los 12 meses del año, se podrá acceder a una ayuda del 25% de la inversión inicial no superando esta los 200000€.

En nuestro caso el líquido a percibir de esta ayuda sería de 50000€. Aunque en el estudio económico del proyecto no se tendrá en cuenta este importe ya que es una ayuda extraordinaria que se concede gracias a ciertas características que se presentan en el ámbito de ejecución y puesta en marcha de este proyecto.

# **ANEJO XIII: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales ....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Control de calidad en la ejecución .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Control de recepción de la obra terminada.....</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>Valoración económica .....</b>	<b>37</b>



## **1 Introducción**

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

El control de recepción en obra de los productos.

El control de ejecución de la obra.

El control de la obra terminada.

Para ello:

1. El director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
2. 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.
3. 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.

## **2 Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales**

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

## **3 Control de calidad en la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra**

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación, se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:



**ADL005 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. 2.500,00 m<sup>2</sup>**  
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.

**ADL010b Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. 100,00 m<sup>2</sup>**  
Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.

**ADL010c Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. 25,00 m<sup>2</sup>**  
Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.

FASE	1	Replanteo en el terreno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por zona de actuación	■ Inferior a 25 cm.

**ADE002 Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. 505,00 m<sup>3</sup>**

**ADE002c Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. 10,00 m<sup>3</sup>**

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por vértice del perímetro a excavar	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Errores superiores al 2,5‰.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 100</math> mm.</li> </ul>
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota del fondo.	1 por explanada	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.2	Nivelación de la explanada.	1 por explanada	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.</li> </ul>
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por explanada	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.</li> </ul>
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por explanada	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.</li> </ul>

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por explanada	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 50</math> mm respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

**ADE010c Excavación para formación de zanjas para instalaciones a una 30,00 m<sup>3</sup> profundidad de 0.3m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.**

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Errores superiores al 2,5‰.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 100</math> mm.</li> </ul>
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 50</math> mm respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.

**ADT010 Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes 650,00 m<sup>3</sup> de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.**

FASE	1	Transporte de tierras dentro de la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Protección de la carga.	1 por camión	■ Ausencia de lonas o toldos de cubrición.

**ANE010 Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, 2.400,00 m<sup>2</sup> mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.**

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 20 cm.
1.2	Espesor del encachado.	1 por encachado	■ Inferior a 10 cm.
1.3	Granulometría de las gravas.	1 por encachado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación y nivelación.	
------	---	----------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.
3.2	Planeidad.	1 por encachado	■ Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.

**ANS010 Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. 75,00 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	4	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Curado del hormigón.	
------	---	----------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Replanteo de las juntas de retracción.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 3,3 cm.

**ANS010b Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. 20,00 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	4	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	5	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 10 cm.	
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	

FASE	6	Curado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	7	Replanteo de las juntas de retracción.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	8	Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
8.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 3,3 cm.	

**ANS010c** Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. 2.400,00 m<sup>2</sup>

**ANS010d** Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. 68,00 m<sup>2</sup>

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inexistencia de junta de dilatación.</li> </ul>	
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior al espesor de la solera.</li> </ul>	
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,5 cm.</li> <li>■ Superior a 1 cm.</li> </ul>	

FASE	4	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 10 cm.</li> </ul>	
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	

FASE	5	Curado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	6	Replanteo de las juntas de retracción.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	7	Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 3,3 cm.</li> </ul>	

<b>CCP010</b>	<p><b>Muro pantalla de hormigón armado de 40 cm de espesor y hasta 16 m de profundidad, o hasta encontrar roca o capas duras de terreno, realizado por bataches de hasta 2,65 m de longitud, excavados en terreno cohesivo estable sin rechazo en el SPT, sin uso de lodos tixotrópicos; realizado con hormigón HA-25/F/12/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, con hormigonado continuo en seco a través de tubo Tremie, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m<sup>2</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.</b></p>	<b>200,00 m<sup>2</sup></b>
---------------	--	-----------------------------

FASE	1	Excavación por paneles según el orden proyectado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones del útil de perforación.	1 en general, antes del comienzo de la perforación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±20 mm sobre el ancho teórico.</li> </ul>	
1.2	Longitud y profundidad de la perforación.	1 por panel	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±50 mm.</li> </ul>	
1.3	Desplome de la perforación.	1 por panel	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior al 2,5%.</li> </ul>	
1.4	Desviaciones en planta de la perforación.	1 por panel	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superiores a 5 mm/m.</li> </ul>	

FASE	2	Colocación de la armadura.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Limpieza del fondo de la perforación.	1 por panel	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha realizado antes de colocar la armadura.</li> </ul>	
2.2	Disposición de las armaduras.	1 por panel	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
2.3	Rigidez de la jaula.	1 por panel	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deformaciones aparentes.</li> </ul>	
2.4	Separadores de recubrimiento.	1 por panel	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferiores a 7 cm.</li> </ul>	
2.5	Colocación de la jaula.	1 por panel	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha centrado en la perforación.</li> </ul>	

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 50 m de pantalla	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	
3.2	Introducción del hormigón en la perforación.	1 cada 50 m de pantalla	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El extremo de la tubería de hormigonar no ha llegado al fondo de la perforación.</li> <li>■ La tubería no se ha sumergido en el hormigón 3 m como mínimo.</li> </ul>	
3.3	Duración del hormigonado.	1 cada 50 m de pantalla	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior al 70% del tiempo de comienzo de fraguado de la mezcla utilizada.</li> </ul>	



FASE	4	Extracción de encofrados de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Extracción de juntas.	1 por panel	■ Desmoronamiento del hormigón por falta de resistencia.

**CSZ010 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Includo armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm.** **37,80 m<sup>3</sup>**

**CSZ010b Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Includo armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 280 x 385 x 150 cm.** **322,00 m<sup>3</sup>**

**CSZ010c Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Includo armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 230 x 330 x 130 cm.** **69,02 m<sup>3</sup>**

**CSZ010d Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Includo armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 270 x 200 x 809o cm.** **34,56 m<sup>3</sup>**

**CSZ010e Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Includo armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm.** **11,20 m<sup>3</sup>**

**CSZ010d Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Includo armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm.** **7,36 m<sup>3</sup>**

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a $\pm 16$ mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CSZ020 Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. 365,00 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Superficie interior del encofrado.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de uniformidad.</li> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>	
1.2	Juntas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.3	Forma, situación y dimensiones.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Desmontaje del sistema de encofrado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
2.2	Orden de desmontaje del sistema de encofrado.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

**CAV010** **Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar, y separadores.** **45,00 m<sup>3</sup>**

**CAV010b** **Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar, y separadores.** **3,47 m**

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores al 15%.</li> </ul>	
1.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Recubrimiento inferior a 5 cm.</li> </ul>	
1.5	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Canto de la viga.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Inferior a lo especificado en el proyecto.
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	3	Coronación y enrase.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	4	Curado del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CAV020 Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. 105,00 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Superficie interior del encofrado.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de uniformidad.</li> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>
1.2		Juntas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Forma, situación y dimensiones.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Desmontaje del sistema de encofrado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2		Orden de desmontaje del sistema de encofrado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CHH005** Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. **13,80 m<sup>3</sup>**

**CHH005b** Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. **2,82 m<sup>3</sup>**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.</li> </ul>	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>	

**CHA010** Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores. **7.500,00 kg**

**CHA010b** Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores. **1.875,00 kg**

**CHA010c** Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores. **215,00 kg**

FASE	1	Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados.		
------	---	--	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> <li>■ Separación de la primera capa de armaduras al hormigón de limpieza inferior a 5 cm.</li> </ul>

FASE	2	Sujeción de la armadura.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.</li> </ul>

**EAS005 Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. 40,00 Ud**

**EAS005b Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. 8,00 Ud**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm en distancias a ejes de hasta 3 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 4</math> mm en distancias a ejes de hasta 6 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 6</math> mm en distancias a ejes de hasta 15 m.</li> </ul>

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 1</math> mm.</li> </ul>

**EAS010 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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. 19.315,00 kg**

**EAS010b Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares hastiales 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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. 2.185,00 kg**

**EAS010c 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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. 854,00 kg**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm en distancias a ejes de hasta 3 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 4</math> mm en distancias a ejes de hasta 6 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 6</math> mm en distancias a ejes de hasta 15 m.</li> </ul>	

FASE	2	Colocación y fijación provisional del pilar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Longitud del pilar.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm en longitudes de hasta 3 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 4</math> mm en longitudes superiores a 3 m.</li> </ul>	
2.2	Dimensiones de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor inferior al especificado en el proyecto.</li> </ul>	
2.3	Vuelo de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a 5 mm por defecto.</li> </ul>	

FASE	3	Aplomado y nivelación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Posición y nivelación de las chapas.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm.</li> <li>■ Falta de nivelación.</li> </ul>	
3.2	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desplome superior a 1 mm/m.</li> </ul>	

FASE	4	Ejecución de las uniones soldadas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cordón discontinuo.</li> <li>■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas.</li> <li>■ Variaciones en el espesor superiores a <math>\pm 0,5</math> mm.</li> </ul>	

**EAT030b** Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. **6.000,00 kg**

**EAT030c** Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. **2.585,00 kg**

**EAT030** Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. **380,00 kg**

FASE	1	Aplomado y nivelación definitivos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Nivelación.	1 por cubierta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>	
1.2	Uniones definitivas.	1 por unión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se han realizado las uniones definitivas antes de que una parte suficiente de la estructura esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente para garantizar que las piezas no se desplazarán durante el montaje.</li> </ul>	

FASE	2	Ejecución de las uniones soldadas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 correas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cordón discontinuo.</li> <li>■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas.</li> <li>■ Variaciones en el espesor superiores a <math>\pm 0,5</math> mm.</li> </ul>	

**EAU010** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. **5.490,00 kg**

**EAU010b** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. **975,00 kg**

**EAU010d** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. **280,00 kg**

FASE	1	Colocación y fijación provisional de la vigueta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Tipo de vigueta.	1 por vigueta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Aplomado y nivelación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Nivelación.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>	

FASE	3	Ejecución de las uniones soldadas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 viguetas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cordón discontinuo.</li> <li>■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas.</li> <li>■ Variaciones en el espesor superiores a <math>\pm 0,5</math> mm.</li> </ul>	



**EAV010 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. 19.630,00 kg**

**EAV010b Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. 352,00 kg**

FASE	1	Colocación y fijación provisional de la viga.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Tipo de viga.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Aplomado y nivelación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Nivelación.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>	

FASE	3	Ejecución de las uniones soldadas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 vigas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cordón discontinuo.</li> <li>■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas.</li> <li>■ Variaciones en el espesor superiores a <math>\pm 0,5</math> mm.</li> </ul>	

**FPP030 Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal. 120,00 m<sup>2</sup>**

**FPP030b Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal. 40,50 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Aplomo y apuntalamiento de los paneles alveolares.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Alineación de paneles alveolares.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 2</math> mm.</li> </ul>	
1.2	Aplomado de paneles alveolares.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desplome entre dos paneles alveolares superior a 0,2 cm/m.</li> </ul>	
1.3	Sujeción.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> <li>■ Presencia de elementos metálicos no protegidos contra la oxidación.</li> </ul>	

FASE	2	Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Sellado de juntas.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha sellado totalmente el ancho de la junta.</li> <li>■ Presencia de rebabas o desprendimientos.</li> <li>■ En juntas con cámara de descompresión, el sellante se ha introducido en la cámara o se ha sellado la zona de comunicación de ésta con el exterior.</li> </ul>	
2.2	Ancho de juntas verticales y horizontales.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a lo especificado en el proyecto.</li> </ul>	

**Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 200 m de IEP010 conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> y 2 picas. 1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Conexión del electrodo y la línea de enlace.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Fijación del borne.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> </ul>	
2.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
2.3	Conexiones y terminales.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> <li>■ Discontinuidad en la conexión.</li> </ul>	

FASE	3	Montaje del punto de puesta a tierra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> <li>■ Discontinuidad en la conexión.</li> </ul>	
3.2	Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
3.3	Accesibilidad.	1 por punto	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Difícilmente accesible.</li> </ul>	

FASE	4	Trazado de la línea principal de tierra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
4.2	Conexión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> <li>■ Discontinuidad en la conexión.</li> </ul>	

FASE	5	Sujeción.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Fijación.	1 por unidad	■ Insuficiente.	

FASE	6	Trazado de derivaciones de tierra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	7	Conexión de las derivaciones.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Conexión.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.	

FASE	8	Conexión a masa de la red.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
8.1	Conexión.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.	

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

**Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de IEO010 PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. 520,00 m**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por canalización	■ Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Diámetro y fijación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

**Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.** **50,00 m**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.

FASE	2	Colocación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Situación.	1 por canalización	■ Profundidad inferior a 60 cm.

FASE	3	Ejecución del relleno envolvente de hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.** **5,00 m**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro y fijación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Trazado de las rozas.	1 por canalización	■ Dimensiones insuficientes.

**IEH010 Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción 20,00 m al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

**IEH010b Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción 170,00 m al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

**IEH010c Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción 300,00 m al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

**IEH010d Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción 50,00 m al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

FASE	1	Tendido del cable.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	2	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexionado.	1 por circuito de alimentación	■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

**IEC010 Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. 3,00 Ud**

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	■ Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

**IED010b Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, 40,00 m formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la zanja.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Espesor, características y planeidad.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo en la zanja.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Tipo de tubo.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Diámetro.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3		Situación.	1 cada 5 derivaciones	■ Profundidad inferior a 60 cm. ■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

FASE	4	Tendido de cables.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2	Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	5	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión de los cables.	1 por planta	■ Falta de sujeción o de continuidad.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**IEM026 Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie. 5,00 Ud**

**IEM026b Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie. 8,00 Ud**

FASE	1	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por mecanismo	■ Situación inadecuada.
1.2	Conexiones.	1 por mecanismo	■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente. ■ No se han realizado las conexiones de línea de tierra.

**IFB005 Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 atm. 100,00 m**

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 20 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 cada 20 m	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo, situación y dimensión.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano</li> </ul>

**IFD005** **Grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, monofásica a 230 V, con una potencia de 0,51 kW, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.** **1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Difícilmente accesible.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación del grupo de presión.	
------	---	---	--



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado y nivelación.	1 por unidad	■ Falta de aplomado o nivelación deficiente.
2.2	Fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Amortiguadores.	1 por unidad	■ Ausencia de amortiguadores.

FASE	3	Colocación y fijación de tuberías y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Falta de hermeticidad. ■ Falta de resistencia a la tracción.

**IFI005 Tubería para instalación interior de fontanería, enterrada, formada por 180,00 m tubo multicapa de polietileno de alta densidad (PEAD), de 20 mm de diámetro exterior y 3,25 mm de espesor.**

**IFI005b Tubería para instalación interior de fontanería, enterrada, formada por 60,00 m tubo multicapa de polietileno de alta densidad (PEAD), de 25 mm de diámetro exterior y 3,25 mm de espesor.**

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales.</li> <li>■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones.</li> <li>■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.</li> <li>■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical.</li> <li>■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	■ Desviaciones superiores al 2‰.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano</li> </ul>

**IFW006 Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado 120,00 m (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.**

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación del tubo y los accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo, situación y dimensión.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano</li> </ul>

**IFW010 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".**

**3,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 30</math> mm.</li> <li>■ Difícilmente accesible.</li> </ul>

FASE	2	Colocación, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.</li> </ul>

**IIX005 Suministro e instalación de foco led de exterior, de 200 W de potencia. 4,00 Ud**  
incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 12000 lum. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de 455x320x190 mm.

**IIX005b Suministro e instalación de foco led de exterior, de 100 W de potencia. 39,00 Ud**  
incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 10000 lum. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de 455x320x190 mm.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 20</math> mm.</li> </ul>

FASE	2	Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fijación deficiente.</li> </ul>
2.2	Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica.</li> <li>■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.</li> </ul>
2.3	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

**ISB011 Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por 25,00 m tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**

**ISB011b Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por 40,00 m tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación de la bajante.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.	
1.4	Situación de los elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.5	Separación entre elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.	
4.2	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.	
4.3	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.	

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

### ISC010c Canalón cuadrado de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm, de 0,68 mm 60,00 m de espesor.

FASE	1	Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 20 m	■ Superior a 50 cm.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

**ISC010e Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, 60,00 m color blanco.**

FASE	1	Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre gafas.	1 cada 20 m	■ Superior a 70 cm.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

**QUM020b Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la 2.500,00 m<sup>2</sup> superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.**

**QUM020 Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la 68,00 m<sup>2</sup> superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.**

FASE	1	Fijación mecánica de los paneles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.3	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	■ Falta de estanqueidad.

**UAA012 Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 1,00 Ud 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.**

**UAA012b Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 4,00 Ud 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 15 cm.</li> </ul>
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	3	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	4	Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.</li> </ul>

FASE	5	Conexionado de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación CTE. DB-HS Salubridad

**UGD010 Suministro e instalación elevada de cisterna horizontal para 1,00 Ud abastecimiento de agua, de metal, de 12000 litros, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Difícilmente accesible.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Fijación y conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado y nivelación.	1 por unidad	■ Falta de aplomado o nivelación deficiente.
2.2	Fijaciones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

**UVT010 Vallado perimetral de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 400,00 m mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a $\pm 10$ mm.

FASE	2	Colocación de los postes en los pozos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del anclaje de los postes.	1 por poste	■ Inferior a 35 cm.
2.2	Distancia entre postes.	1 por poste	■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

FASE	3	Vertido del hormigón.	
------	---	-----------------------	--



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	4	Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aplomado.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.
4.2	Nivelación.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.

FASE	5	Colocación de la malla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Número de fijaciones.	1 cada 20 m	■ Menos de 7 por poste.

**UXE010 Estabilización mecánica de explanada, con material tolerable de 15 a 375,00 m<sup>3</sup> 25 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.**

**UXE010b Estabilización mecánica de explanada, con material tolerable de 15 a 11,25 m<sup>3</sup> 25 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.**

**UXE010c Estabilización mecánica de explanada, con material tolerable de 15 a 10,20 m<sup>3</sup> 25 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.**

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Exactitud del replanteo.	1 cada 50 m de perímetro y no menos de 1 por explanada	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Errores superiores al 2,5%.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 100</math> mm.</li> </ul>

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación por tongadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.

**GRA010 Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales 2,00 Ud cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.**

**GRA010b Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de 1,00 Ud construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.**

**GRA010c Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de 1,00 Ud construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.**

FASE	1	Carga a camión del contenedor.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

#### **4 Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.**

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

## 5 Valoración económica

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 2.139,10 Euros.

A continuación, se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1 Ud	Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.	1,00	86,51	<b>86,51</b>
2 Ud	Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido.	1,00	29,51	<b>29,51</b>
3 Ud	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.	2,00	37,11	<b>74,22</b>
4 Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	1,00	1.948,86	<b>1.948,86</b>
<b>TOTAL:</b>				<b>2.139,10</b>

# ANEJO XIV: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>MEMORIA</b>	<b>1</b>
1.1	Introducción	1
1.1.1	Justificación	1
1.1.2	Objeto	1
1.1.3	Contenido	2
1.1.4	Ámbito de aplicación	3
1.1.5	Variaciones	4
1.1.6	Agentes intervinientes	4
1.2	Datos identificativos de la obra	4
1.2.1	Datos generales	4
1.2.2	Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra	4
1.2.3	Plazo previsto de ejecución de la obra	5
1.2.4	Tipología de la obra a construir	5
1.3	Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno	5
1.4	Sistemas de control y señalización de accesos a la obra	5
1.4.1	Señalización de accesos	5
1.5	Instalación eléctrica provisional de obra	5
1.5.1	Interruptores	5
1.5.2	Tomas de corriente	6
1.5.3	Prolongadores o alargadores	6
1.5.4	Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico	6
1.6	Otras instalaciones provisionales de obra	6
1.6.1	Zona de almacenamiento de residuos	7
1.7	Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores	7
1.7.1	Vestuarios	7
1.7.2	Aseos	8
1.7.3	Comedor	8
1.8	Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios	9
1.8.1	Medios de auxilio en obra	9
1.8.2	Medidas en caso de emergencia	9
1.8.3	Presencia de los recursos preventivos del contratista	10
1.8.4	Llamadas en caso de emergencia	10
1.9	Instalación contra incendios	11
1.9.1	Cuadro eléctrico	12
1.9.2	Zonas de almacenamiento	12
1.9.3	Casetas de obra	13

---

1.10	Señalización e iluminación de seguridad .....	13
1.10.1	Señalización .....	13
1.11	Riesgos laborales .....	13
1.11.1	Relación de riesgos considerados en esta obra .....	13
1.11.2	Relación de riesgos evitables .....	17
1.11.3	Relación de riesgos no evitables .....	17
1.12	Trabajos que implican riesgos especiales .....	17
1.13	Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento. ....	18
<b>2</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES .....</b>	<b>19</b>
2.1	Introducción .....	19
2.2	Legislación vigente aplicable a esta obra .....	20
2.2.1	Y. Seguridad y salud .....	20
2.3	Aplicación de la normativa: responsabilidades .....	25
2.3.1	Organización de la actividad preventiva de las empresas .....	25
2.3.2	Reuniones de coordinación de seguridad .....	26
2.3.3	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución .....	27
2.3.4	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra .....	27
2.3.5	Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra .....	27
2.3.6	Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios .....	28
2.3.7	Obligaciones de los contratistas y subcontratistas .....	28
2.3.8	Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra .....	28
2.3.9	Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores .....	29
2.3.10	Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra .....	30
2.4	Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra .....	33
2.4.1	Promotor de las obras .....	33
2.4.2	Contratista .....	33
2.4.3	Subcontratista .....	35
2.4.4	Trabajador autónomo .....	35
2.4.5	Trabajadores por cuenta ajena .....	35
2.4.6	Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción .....	35
2.4.7	Proyectista .....	36
2.4.8	Dirección facultativa .....	36
2.4.9	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución .....	36

---

2.4.10	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	36
2.5	Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra .....	37
2.5.1	Estudio de seguridad y salud .....	37
2.5.2	Plan de seguridad y salud .....	37
2.5.3	Acta de aprobación del plan de seguridad y salud .....	37
2.5.4	Comunicación de apertura de centro de trabajo .....	38
2.5.5	Libro de incidencias .....	38
2.5.6	Libro de órdenes .....	38
2.5.7	Libro de subcontratación .....	39
2.6	Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud .....	39
2.6.1	Mediciones y presupuestos .....	39
2.6.2	Certificaciones .....	39
2.6.3	Disposiciones Económicas.....	40
2.7	Condiciones técnicas.....	40
2.7.1	Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales .....	40
2.7.2	Medios de protección individual .....	41
2.7.3	Medios de protección colectiva .....	42
2.7.4	Instalación eléctrica provisional de obra.....	44
2.7.5	Otras instalaciones provisionales de obra .....	45
2.7.6	Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores .....	46
2.7.7	Asistencia a accidentados y primeros auxilios.....	46
2.7.8	Instalación contra incendios .....	46
2.7.9	Señalización e iluminación de seguridad.....	47
2.7.10	Materiales, productos y sustancias peligrosas .....	48
2.7.11	Ergonomía. Manejo manual de cargas .....	49
2.7.12	Exposición al ruido.....	49
2.7.13	Condiciones técnicas de la organización e implantación .....	49
<b>3</b>	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....</b>	<b>50</b>
3.1	Presupuesto de ejecución material.....	50



# **1 MEMORIA**

## **1.1 Introducción**

### **1.1.1 Justificación**

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido de este y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

### **1.1.2 Objeto**

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

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

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

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de seguridad y salud son:

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

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

### **1.1.3 Contenido**

El Estudio de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

#### ➤ Memoria

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

➤ Pliego de condiciones particulares

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

➤ Mediciones y Presupuesto

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

➤ Anejos

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

➤ Planos

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

#### **1.1.4 Ámbito de aplicación**

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

### 1.1.5 Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de esta, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

### 1.1.6 Agentes intervinientes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

*Tabla 1: Agentes intervinientes en la ejecución de la obra*

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	Pablo González de la Calle
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	Pablo González de la Calle
Contratistas y subcontratistas	Naves Rioseco
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	Pablo González de la Calle

## 1.2 Datos identificativos de la obra

### 1.2.1 Datos generales

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

*Tabla 2: Datos generales de la obra*

Denominación del proyecto	PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).
Emplazamiento	Valladolid (Valladolid)
Superficie de la parcela (m <sup>2</sup> )	70000.00
Superficies de actuación (m <sup>2</sup> )	2400.00
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	467916.17 €
Presupuesto del ESS	539.79€

### 1.2.2 Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 5.

### **1.2.3 Plazo previsto de ejecución de la obra**

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 2 meses.

### **1.2.4 Tipología de la obra a construir**

Nave ganadera

## **1.3 Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno**

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

## **1.4 Sistemas de control y señalización de accesos a la obra**

### **1.4.1 Señalización de accesos**

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

## **1.5 Instalación eléctrica provisional de obra**

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

### **1.5.1 Interruptores**

La función básica de los interruptores consiste en cortar la continuidad del paso de corriente entre el cuadro de obra y las tomas de corriente de este. Pueden ser interruptores puros, como es el caso de los seccionadores, o desempeñar a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas, como es el caso de los magnetotérmicos.

Se ajustarán expresamente a las disposiciones y especificaciones reglamentarias, debiéndose instalar en el interior de cajas normalizadas, provistas de

puerta de entrada con cerradura de seguridad, debidamente señalizadas y colocadas en paramentos verticales o en pies derechos estables.

### **1.5.2 Tomas de corriente**

Las tomas de corriente serán bases de enchufe tipo hembra, protegidas mediante una tapa hermética con resorte, compuestas de material aislante, de modo que sus contactos estén protegidos. Se anclarán en la tapa frontal o en los laterales del cuadro general de obra o de los cuadros auxiliares.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permitan dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas. Cada toma suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta y dispondrá de un cable para la conexión a tierra. No deberán nunca desconectarse tirando del cable.

### **1.5.3 Prolongadores o alargadores**

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima IP 447.

En caso de utilizarse durante un corto periodo de tiempo, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, para evitar caídas por tropiezos o que sean pisoteados.

### **1.5.4 Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico**

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra dispondrán de la correspondiente placa de características técnicas, que debe estar en perfecto estado, con el fin de que puedan ser identificados sus sistemas de protección.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico deben desconectarse tras finalizar su uso.

Cada trabajador deberá ser informado de los riesgos que conlleva el uso de la máquina que utilice, no permitiéndose en ningún caso su uso por personal inexperto.

En las zonas húmedas o en lugares muy conductores, la tensión de alimentación de las máquinas se realizará mediante un transformador de separación de circuitos y, en caso contrario, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios.

## **1.6 Otras instalaciones provisionales de obra**

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

### **1.6.1 Zona de almacenamiento de residuos**

Se habilitará una zona de almacenamiento limpia y ordenada, donde se depositarán los contenedores con los sistemas precisos de recogida de posibles derrames, todo ello según disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de residuos.

Se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios ni convertir en peligrosos, al mezclarlos, aquellos residuos que no lo son por separado.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento de residuos hasta la salida de la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

## **1.7 Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores**

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

### **1.7.1 Vestuarios**

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

Justificación: El caserío presente en la Finca Matallana del Monte cuenta con diversas estancias, las cuales se podrán destinar para dichos usos.

### 1.7.2 Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

Justificación: El caserío presente en la Finca Matallana del Monte cuenta con diversas estancias, las cuales se podrán destinar para dichos usos.

### 1.7.3 Comedor

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

Justificación: El caserío presente en la Finca Matallana del Monte cuenta con diversas estancias, las cuales se podrán destinar para dichos usos.



## **1.8 Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios**

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

### **1.8.1 Medios de auxilio en obra**

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

### **1.8.2 Medidas en caso de emergencia**

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada

administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

### 1.8.3 Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

### 1.8.4 Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.: <b>112</b>	
Centro de Salud Valladolid Rural II (Zaratán): C/ EUSEBIO GONZALEZ SUAREZ S/N.-> 65863295	
Tiempo estimado: 45 minutos	
<b>ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS:</b>	
Especificar despacio y con voz muy clara:	
1	¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra.
2	¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra.
3	¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.
<b>COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO</b>	
Ambulancias	<b>112</b>
Bomberos	<b>112</b>
Policía nacional	<b>112</b>
Policía local	<b>112</b>
Guardia civil	<b>112</b>
Mutua de accidentes de trabajo	<b>65863295</b>

<b>COMUNICACIÓN AL EQUIPO TÉCNICO</b>	
Jefe de obra	<b>Pablo González de la Calle</b>
Responsable de seguridad de la empresa	<b>Pablo González de la Calle</b>
Coordinador de seguridad y salud	
Servicio de prevención de la obra	

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

## **1.9 Instalación contra incendios**

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación con su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

### 1.9.1 Cuadro eléctrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO<sub>2</sub> junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

### 1.9.2 Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

*Tabla 3: Zonas de almacenamiento de materiales.*

Clase de fuego	Materiales por extinguir	Extintor recomendado
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO <sub>2</sub>
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO <sub>2</sub>
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO <sub>2</sub>
D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir

### **1.9.3 Casetas de obra**

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

## **1.10 Señalización e iluminación de seguridad**

### **1.10.1 Señalización**

Se señalarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.









## **1.11 Riesgos laborales**

### **1.11.1 Relación de riesgos considerados en esta obra**

Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden

presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.


Tabla 4: Señalización de riesgos laborales

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.
06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque con objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque con objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.
11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones musculoesqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioletas en soldadura, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
20		Explosión.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.
25		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.



Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
31		Otros.	

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

### 1.11.2 Relación de riesgos evitables

A continuación, se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Tabla 5: Medidas preventivas

Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

### 1.11.3 Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

## 1.12 Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura,

cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

### **1.13 Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.**


La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.



Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación, se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.


**Trabajos:** Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

<b>Cód.</b>	<b>Imagen</b>	<b>Riesgo eliminado</b>	<b>Medidas preventivas previstas</b>
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

**Trabajos:** Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores.

**Trabajos:** Aplicación de pinturas y barnices.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de las actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

## **2 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

### **2.1 Introducción**

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "", situada en Valladolid (Valladolid), según el proyecto redactado por Pablo González de la Calle. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden

ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

## **2.2 Legislación vigente aplicable a esta obra**

A continuación, se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

### **2.2.1 Y. Seguridad y salud**

**Ley de Prevención de Riesgos Laborales.** Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por: **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.** Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por: **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.** Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado. Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995. B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por: **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.** Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por: **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.** Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por: **Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.** Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por: **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.** Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por: **Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.** Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por: **Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.** Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por: **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a**

**vibraciones mecánicas.** Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por: **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.** Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por: **Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.** Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por: **Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.** Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

**Reglamento de los Servicios de Prevención.** Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por: **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.** Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por: **Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.** Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por: **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.** Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por: **Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.** Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por: **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.** Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por: **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.** Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por: **Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.** Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.** Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por: **Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.** Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración. B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por: **Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.** Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

**Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.** Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Manipulación de cargas.** Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.** Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por: **Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.** Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por: **Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.** Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por: **Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.** Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

**Utilización de equipos de trabajo.** Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por: **Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.** Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

**Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.** Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por: **Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.** Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por: **Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.** Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por: **Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.** Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997. B.O.E.: 25 de agosto de 2007. Corrección de errores. B.O.E.: 12 de septiembre de 2007.

#### 2.2.1.1 YI. Equipos de protección individual

**Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.** Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno. B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por: **Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.** Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores: **Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.** B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por: **Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.** Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 28 de mayo de 1996.

Modificado por: **Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.** Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por: **Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial.** Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 29 de junio de 1999

**Utilización de equipos de protección individual.** Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores: **Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.** Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por: **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.** Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por: **Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.** Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

#### 2.2.1.2 YS. Señalización provisional de obras

##### ➤ YSS. Señalización de seguridad y salud

**Señalización de seguridad y salud en el trabajo.** Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por: **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.** Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por: **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.** Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por: **Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y**



**el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.** Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

## **2.3 Aplicación de la normativa: responsabilidades**

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

### **2.3.1 Organización de la actividad preventiva de las empresas**

#### **2.3.1.1 Servicio de Prevención**

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

#### **2.3.1.2 Delegado de Prevención**

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

#### **2.3.1.3 Comité de Seguridad y Salud**

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

#### 2.3.1.4 Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

#### 2.3.1.5 Formación de los trabajadores en materia preventiva

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de estas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

#### 2.3.1.6 Información a los trabajadores sobre el riesgo

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de estos.

### **2.3.2 Reuniones de coordinación de seguridad**

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

### **2.3.3 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución**

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

### **2.3.4 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra**

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de estas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

### **2.3.5 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra**

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta

en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

### **2.3.6 Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios**

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

### **2.3.7 Obligaciones de los contratistas y subcontratistas**

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación con su seguridad y salud.

Cuando concurren varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

### **2.3.8 Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra**

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así

mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

### **2.3.9 Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores**

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.
- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación con la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.

- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

### **2.3.10 Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra**

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

#### **2.3.10.1 Normas generales**

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación con el proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control de este, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

#### 2.3.10.2 Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo

Los lugares de trabajo de la obra bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas por soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte de este, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

#### 2.3.10.3 Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

#### 2.3.10.4 Zonas de riesgo especial

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

#### 2.3.10.5 Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.



### 2.3.10.6 Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

## **2.4 Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra**

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

### **2.4.1 Promotor de las obras**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo estudio de seguridad y salud, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de seguridad y salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

### **2.4.2 Contratista**

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrá de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Éste comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### **2.4.3 Subcontratista**

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

### **2.4.4 Trabajador autónomo**

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

### **2.4.5 Trabajadores por cuenta ajena**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

### **2.4.6 Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción**

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

#### **2.4.7 Projectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

#### **2.4.8 Dirección facultativa**

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

#### **2.4.9 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución**

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

#### **2.4.10 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra**

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de estas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

## **2.5 Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra**

### **2.5.1 Estudio de seguridad y salud**

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

### **2.5.2 Plan de seguridad y salud**

En aplicación del presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de seguridad y salud.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

### **2.5.3 Acta de aprobación del plan de seguridad y salud**

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

#### **2.5.4 Comunicación de apertura de centro de trabajo**

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

#### **2.5.5 Libro de incidencias**

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

#### **2.5.6 Libro de órdenes**

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

### **2.5.7 Libro de subcontratación**

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

## **2.6 Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud**

### **2.6.1 Mediciones y presupuestos**

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

### **2.6.2 Certificaciones**

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas

que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

### **2.6.3 Disposiciones Económicas**

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
  - Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
  - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

## **2.7 Condiciones técnicas**

### **2.7.1 Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales**

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.
- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan



incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.

- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en relación con el diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

## **2.7.2 Medios de protección individual**

### **2.7.2.1 Condiciones generales**

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.
- Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.
- El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.
- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es

responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.

- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

### **2.7.2.2 Control de entrega de los equipos**

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

## **2.7.3 Medios de protección colectiva**

### **2.7.3.1 Condiciones generales**

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.

- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.
- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.
- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.
- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

### **2.7.3.2 Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución**

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

### **2.7.3.3 Sistemas de control de accesos a la obra**

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

## **2.7.4 Instalación eléctrica provisional de obra**

### **2.7.4.1 Condiciones generales**

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

### **2.7.4.2 Personal instalador**

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una

potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

#### **2.7.4.3 Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos**

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

### **2.7.5 Otras instalaciones provisionales de obra**

#### **2.7.5.1 Instalación de agua potable y saneamiento**

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

#### **2.7.5.2 Almacenamiento y señalización de productos**

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

### **2.7.6 Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores**

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

### **2.7.7 Asistencia a accidentados y primeros auxilios**

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

### **2.7.8 Instalación contra incendios**

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

## **2.7.9 Señalización e iluminación de seguridad**

### **2.7.9.1 Señalización de la obra: normas generales**

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

### **2.7.9.2 Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos**

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

### **2.7.9.3 Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización**

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

### **2.7.9.4 Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito**

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

### **2.7.10 Materiales, productos y sustancias peligrosas**

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.



Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

### **2.7.11 Ergonomía. Manejo manual de cargas**

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

### **2.7.12 Exposición al ruido**

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

### **2.7.13 Condiciones técnicas de la organización e implantación**

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

### **3 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

#### **3.1 Presupuesto de ejecución material**

<b>PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD</b>					
<b>N.º</b>	<b>UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
1	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.	10.00	0.24	<b>2.40</b>
2	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.	3.00	68.63	<b>205.89</b>
3	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.	10.00	2.71	<b>27.10</b>
4	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.	10.00	3.50	<b>35.00</b>
5	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	3.00	2.35	<b>7.05</b>
6	Ud	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.	3.00	3.56	<b>10.68</b>
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.	10.00	21.45	<b>214.50</b>
8	Ud	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de cuarto de máscara, que cubre la nariz y la boca, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro combinado, con un	3.00	12.41	<b>37.23</b>

		filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas, amortizable en 3 usos.			
9	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	0.00	4.31	<b>0.00</b>
10	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	0.00	4.31	<b>0.00</b>
11	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	0.00	3.84	<b>0.00</b>
12	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	0.00	3.84	<b>0.00</b>
13	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	0.00	3.84	<b>0.00</b>
14	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	0.00	7.95	<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD:</b>					<b>539.85</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS**

# **ANEJO XV: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Agentes intervinientes.....</b>	<b>1</b>
1.1	Identificación .....	1
1.1.1	Productor de residuos (promotor) .....	1
1.1.2	Poseedor de residuos (constructor) .....	1
1.1.3	Gestor de residuos.....	2
1.2	Obligaciones.....	2
1.2.1	Productor de residuos (promotor) .....	2
1.2.2	Poseedor de residuos (constructor) .....	3
1.2.3	Gestor de residuos.....	4
<b>2</b>	<b>Normativa y legislación aplicable.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto.....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra.....</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....</b>	<b>15</b>
<b>9</b>	<b>Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.....</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>Determinación del importe de la fianza .....</b>	<b>16</b>
<b>11</b>	<b>Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....</b>	<b>18</b>



En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

## **1 Agentes intervinientes**

### **1.1 Identificación**

El presente estudio corresponde al proyecto, situado en Villalba de los Alcores.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra quedan reflejados en la Tabla 1:

*Tabla 1: Agentes intervinientes en la ejecución de la obra*

Promotor	Navabuena SL
Proyectista	Pablo González de la Calle
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 467.916,17 €.

#### **1.1.1 Productor de residuos (promotor)**

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

- 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 de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

#### **1.1.2 Poseedor de residuos (constructor)**

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.



### **1.1.3 Gestor de residuos**

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## **1.2 Obligaciones**

### **1.2.1 Productor de residuos (promotor)**

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- 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 que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de 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 prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus

modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

### **1.2.2 Poseedor de residuos (constructor)**

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la

mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### **1.2.3 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, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- 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.

## **2 Normativa y legislación aplicable**

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

### **Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto**

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

### **Ley de envases y residuos de envases**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

### **Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases**

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

- **Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

### **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

- **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

- **Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

**Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

**Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático. B.O.E.: 26 de febrero de 2009

**II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015**

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

**Ley de residuos y suelos contaminados**

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

**Ley de Urbanismo de Castilla y León**

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

- **Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León**

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

- **Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León**

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

### **Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)**

Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León. B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008

## **3 Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.**

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados en la Tabla 2, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

*Tabla 2: Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"*

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
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

<b>RCD de naturaleza pétreo</b>
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>
1 Otros

#### **4 Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra**

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la Tabla 3:

*Tabla 3: Volumen de los residuos generados en la obra.*

Material según "Orden MAM 304/2002 Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	1.29	2108.685	1637.871
<b>RCD de Nivel II</b>				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	1.00	0.000	0.000
2 Madera				
Madera	17 02 01	1.10	0.627	0.570
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos	15 01 04	0.60	0.000	0.000
Aluminio	17 04 02	1.50	0.002	0.001
Hierro y acero	17 04 05	2.10	4.757	2.265

Material según "Orden MAM 304/2002 Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	1.50	0.002	0.001
<b>4 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón	15 01 01	0.75	0.467	0.623
<b>5 Plástico</b>				
Plástico	17 02 03	0.60	0.180	0.300
<b>6 Basuras</b>				
Residuos biodegradables	20 02 01	1.50	46.580	31.053
Residuos de la limpieza viaria	20 03 03	1.50	45.296	30.197
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena. grava y otros áridos</b>				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	1.50	4.260	2.840
Residuos de arena y arcillas	01 04 09	1.60	0.234	0.146
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones. morteros y prefabricados)	17 01 01	1.50	11.442	7.628
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				
<b>1 Otros</b>				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	0.60	0.005	0.008

En la Tabla 4, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

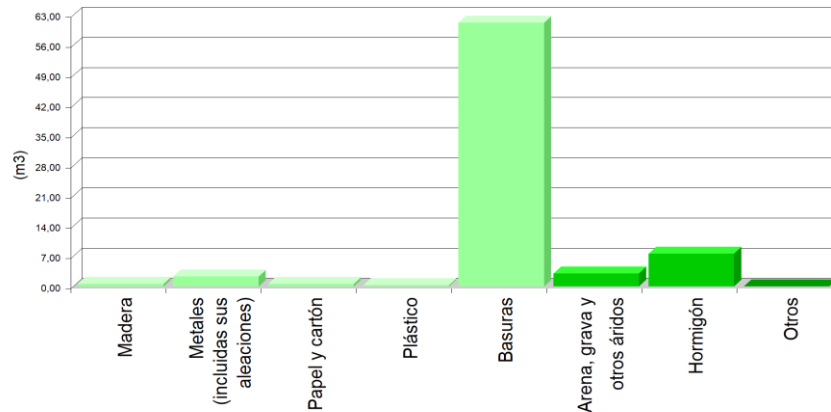
Tabla 4: Peso y volumen de los residuos generados en la obra.

Material según "Orden MAM 304/2002 Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	2108.685	1637.871
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0.000	0.000
2 Madera	0.627	0.570
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	4.761	2.268
4 Papel y cartón	0.467	0.623
5 Plástico	0.180	0.300
6 Vidrio	0.000	0.000
7 Yeso	0.000	0.000
8 Basuras	91.876	61.251
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena. grava y otros áridos	4.494	2.986
2 Hormigón	11.442	7.628

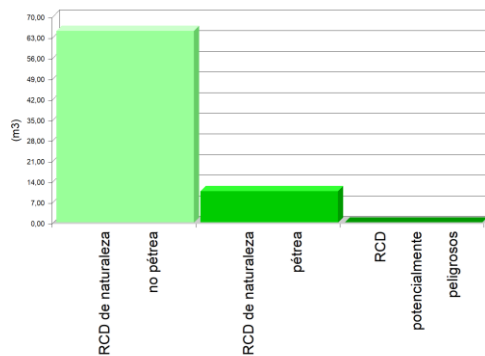


Material según "Orden MAM 304/2002 Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0.000	0.000
4 Piedra	0.000	0.000
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>		
1 Otros	0.005	0.008

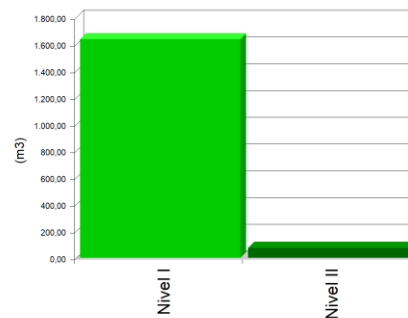
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



## **5 Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto**

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantarán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

## **6 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra**

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier

otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Tabla 5: Tratamiento y destino de los residuos generados.

Material según "Orden MAM 304/2002 Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	2108.685	1637.871
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Asfalto</b>					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0.000	0.000
<b>2 Madera</b>					
Madera	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.627	0.570
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Envases metálicos	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0.000	0.000

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 (m³)
Aluminio	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.002	0.001
Hierro y acero	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	4.757	2.265
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.002	0.001
<b>4 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.467	0.623
<b>5 Plástico</b>					
Plástico	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.180	0.300
<b>6 Basuras</b>					
Residuos biodegradables	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	46.580	31.053
Residuos de la limpieza viaria	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	45.296	30.197
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	4.260	2.840
Residuos de arena y arcillas	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0.234	0.146
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	11.442	7.628
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>					
<b>1 Otros</b>					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.005	0.008

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 <sup>3</sup> )
<p><i>Notas:</i>  RCD: Residuos de construcción y demolición  RSU: Residuos sólidos urbanos  RNPs: Residuos no peligrosos  RPs: Residuos peligrosos</p>					

## **7 Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra**

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

*Tabla 6: Obligatoriedad de la separación del residuo generado.*

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	11.442	80.00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos. tejas y materiales cerámicos	0.000	40.00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	4.761	2.00	OBLIGATORIA
Madera	0.627	1.00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0.000	1.00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0.180	0.50	NO OBLIGATORIA

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Papel y cartón	0.467	0.50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

## **8 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

## **9 Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.**

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	5140.60

## **10 Determinación del importe de la fianza**

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una

fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m<sup>3</sup>
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m<sup>3</sup>
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

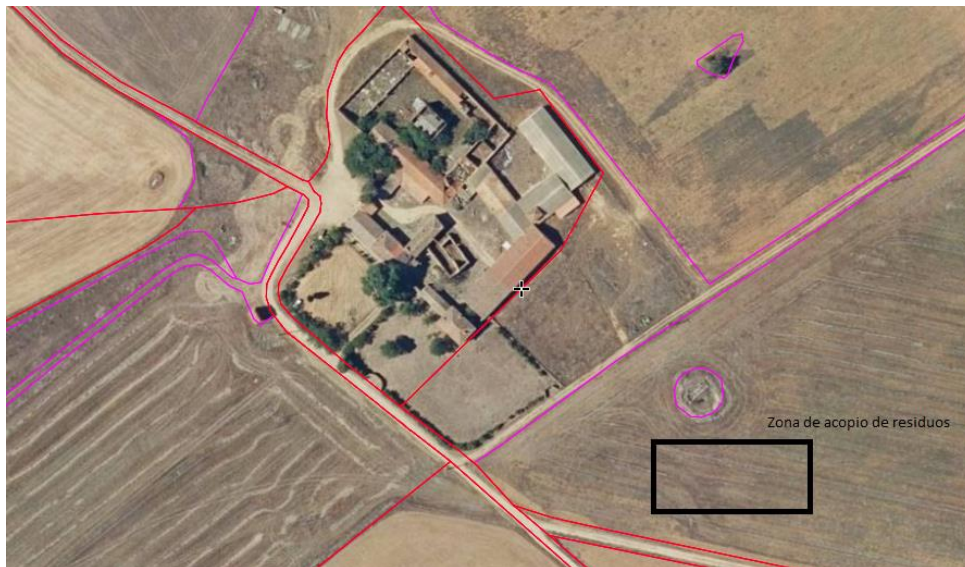
Tabla 7: Presupuesto de la gestión de los residuos de la construcción.

<b>Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):</b>				<b>439.912,15€</b>	
<b>A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA</b>					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Coste de gestión (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)	% s/PEM
<b>A.1. RCD de Nivel I</b>					
Tierras y pétreos de la excavación	2108.685	1637.871	4.00		
<b>Total Nivel I</b>				6551.484 <sup>(1)</sup>	1.49
<b>A2 RCD de Nivel II</b>					
RCD de naturaleza pétreo	15.936	10.614	10.00		
RCD de naturaleza no pétreo	97.911	65.010	10.00		
RCD potencialmente peligrosos	0.005	0.008	10.00		
<b>Total Nivel II</b>				879.82 <sup>(2)</sup>	0.20
<b>Total</b>				7431.31	1.69
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> Entre 40,00€ y 60.000,00€. <sup>(2)</sup> Como mínimo un 0.2 % del PEM.					
<b>B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>					
Concepto			Importe (€)	% s/PEM	
Costes administrativos. alquileres. portes. etc			659.87	0.15	
<b>TOTAL:</b>				<b>8091.18€</b>	<b>1.84</b>



## **11 Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra se adjuntan al presente estudio.



En la figura anterior se muestra la zona donde se encuentran las instalaciones donde se llevan a cabo la gestión y acopio de los residuos de la construcción. Estos se constituyen por lo siguiente:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

En Valladolid, mayo 2021



**Fdo. Pablo González de la Calle**  
**El alumno del Máster en Ingeniería Agronómica**

# ANEJO XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Construcción naves de producción .....</b>	<b>1</b>
1.1	Movimiento de tierras .....	1
1.2	Cimentación.....	1
1.3	Estructura .....	5
1.4	Cubierta.....	7
1.5	Soleras .....	8
1.6	Muros .....	9
<b>2</b>	<b>Construcción lazareto .....</b>	<b>11</b>
2.1	Movimiento de tierras .....	11
2.2	Cimentación.....	11
2.3	Soleras .....	13
2.4	Estructuras y cubiertas .....	15
2.5	Muros .....	16
<b>3</b>	<b>Elementos auxiliares .....</b>	<b>18</b>
3.1	Vallado Perimetral .....	18
3.2	Estercolero .....	18
3.3	Sistemas de alimentación .....	20
3.4	Material Ganadero .....	21
<b>4</b>	<b>Instalación eléctrica.....</b>	<b>22</b>
4.1	Actuaciones previas.....	22
4.2	Cableado .....	24
4.3	Sistemas de mando y aparatos.....	26
<b>5</b>	<b>Saneario .....</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>Instalación de fontanería.....</b>	<b>31</b>
6.1	Excavación de Zanja .....	31
6.2	Colocación de Deposito .....	31
6.3	Tuberías .....	33
<b>7</b>	<b>Estudio Geotécnico .....</b>	<b>35</b>
<b>8</b>	<b>Ensayos de calidad .....</b>	<b>36</b>
<b>9</b>	<b>Seguridad y Salud .....</b>	<b>37</b>
<b>10</b>	<b>Gestión de residuos .....</b>	<b>39</b>



## 1 Construcción naves de producción

### 1.1 Movimiento de tierras

1.1	<b>m</b>	Replanteo en el terreno mediante medidor gps, indicando mediante pintura el lugar de colocación de la estructura. Sin descomposición			<b>0,050 €</b>
			3,000 %	Costes indirectos	0,050 €
					<b>0,00 €</b>
					<b>Precio total redondeado por m</b>
					<b>0,05 €</b>
1.2	<b>m<sup>2</sup></b>	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.			
	0,022 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .		40,040 €	0,88 €
	0,008 h	Peón ordinario construcción.		16,270 €	0,13 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		1,010 €	0,02 €
			3,000 %	Costes indirectos	1,030 €
					<b>0,03 €</b>
					<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>
					<b>1,06 €</b>
1.3	<b>m<sup>3</sup></b>	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.			
	0,021 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.		40,020 €	0,84 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		0,840 €	0,02 €
			3,000 %	Costes indirectos	0,860 €
					<b>0,03 €</b>
					<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup></b>
					<b>0,89 €</b>
1.4	<b>m<sup>3</sup></b>	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.			
	0,128 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.		36,520 €	4,67 €
	0,051 h	Peón ordinario construcción.		16,270 €	0,83 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		5,500 €	0,11 €
			3,000 %	Costes indirectos	5,610 €
					<b>0,17 €</b>
					<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup></b>
					<b>5,78 €</b>

### 1.2 Cimentación

#### 1.2.1 Hormigón de Limpieza

1.5	<b>m<sup>3</sup></b>	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.		56,010 €	58,81 €
	0,074 h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.		16,540 €	1,22 €
	0,148 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.		16,240 €	2,40 €

2,000 %	Costes directos complementarios	62,430 €	1,25 €
	3,000 % Costes indirectos	63,680 €	<b>1,91 €</b>
	<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup></b>		<b>65,59 €</b>

### 1.2.2 Zapatas

<b>1.6</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrarte para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
	0,003 m <sup>2</sup>	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	51,750 €	0,16 €
	0,010 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,380 €	0,04 €
	0,008 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,330 €	0,11 €
	0,100 m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,290 €	0,03 €
	0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,06 €
	0,100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6,970 €	0,70 €
	0,020 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,970 €	0,04 €
	0,296 h	Oficial 1 <sup>a</sup> encofrador.	17,740 €	5,25 €
	0,395 h	Ayudante encofrador.	17,310 €	6,84 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	13,230 €	0,26 €
		3,000 % Costes indirectos	13,490 €	<b>0,40 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>		<b>13,89 €</b>

<b>1.7</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.		
	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,04 €
	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	40,50 €
	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,22 €
	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	65,500 €	72,05 €
	0,078 h	Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.	16,540 €	1,29 €
	0,118 h	Ayudante ferrallista.	16,240 €	1,92 €
	0,049 h	Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,540 €	0,81 €
	0,294 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,240 €	4,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	122,600 €	2,45 €
		3,000 % Costes indirectos	125,050 €	<b>3,75 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup></b>		<b>128,80 €</b>

<b>1.8</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.		
	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,04 €
	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	40,50 €

	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,22 €
	1,100 m³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	65,500 €	72,05 €
	0,078 h	Oficial 1º ferrallista.	16,540 €	1,29 €
	0,118 h	Ayudante ferrallista.	16,240 €	1,92 €
	0,049 h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,540 €	0,81 €
	0,294 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,240 €	4,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	122,600 €	2,45 €
		3,000 % Costes indirectos	125,050 €	<b>3,75 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m³</b>		<b>128,80 €</b>
<b>1.9</b>	<b>m³</b>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.		
	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,04 €
	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	40,50 €
	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,22 €
	1,100 m³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	65,500 €	72,05 €
	0,078 h	Oficial 1º ferrallista.	16,540 €	1,29 €
	0,118 h	Ayudante ferrallista.	16,240 €	1,92 €
	0,049 h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,540 €	0,81 €
	0,294 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,240 €	4,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	122,600 €	2,45 €
		3,000 % Costes indirectos	125,050 €	<b>3,75 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m³</b>		<b>128,80 €</b>
<b>1.10</b>	<b>m³</b>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.		
	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,04 €
	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	40,50 €
	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,22 €
	1,100 m³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	65,500 €	72,05 €
	0,078 h	Oficial 1º ferrallista.	16,540 €	1,29 €
	0,118 h	Ayudante ferrallista.	16,240 €	1,92 €
	0,049 h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,540 €	0,81 €
	0,294 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,240 €	4,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	122,600 €	2,45 €
		3,000 % Costes indirectos	125,050 €	<b>3,75 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m³</b>		<b>128,80 €</b>



<b>1.11</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 90 cm de longitud total.		
	99,499 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,340 €	133,33 €
	27,730 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	22,46 €
	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,190 €	0,05 €
	1,861 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,740 €	33,01 €
	1,861 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	32,21 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	221,060 €	4,42 €
		3,000 % Costes indirectos	225,480 €	<b>6,76 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>332,24 €</b>
<b>1.12</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.		
	39,250 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,340 €	52,60 €
	11,832 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	9,58 €
	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,190 €	0,05 €
	0,862 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,740 €	15,29 €
	0,862 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	14,92 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	92,440 €	1,85 €
		3,000 % Costes indirectos	94,290 €	<b>2,83 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>97,12 €</b>
<b>1.13</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.		
	10,598 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,340 €	14,20 €
	1,893 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	1,53 €
	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,190 €	0,05 €
	0,374 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,740 €	6,63 €
	0,374 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	6,47 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	28,880 €	0,58 €
		3,000 % Costes indirectos	29,460 €	<b>0,88 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>30,34 €</b>

### 1.2.3 Viga de atado

<b>1.14</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
	0,003 m <sup>2</sup>	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	51,750 €	0,16 €
	0,010 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,380 €	0,04 €

0,008 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,330 €	0,11 €
0,100 m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,290 €	0,03 €
0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,06 €
0,100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6,970 €	0,70 €
0,020 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,970 €	0,04 €
0,339 h	Oficial 1º encofrador.	17,740 €	6,01 €
0,388 h	Ayudante encofrador.	17,310 €	6,72 €
2,000 %	Costes directos complementarios	13,870 €	0,28 €
	3,000 % Costes indirectos	14,150 €	<b>0,42 €</b>
<b>Precio total redondeado por m²</b>			<b>14,57 €</b>
<b>1.15</b>	<b>m³</b>	<b>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</b>	
10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,30 €
30,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	24,30 €
0,240 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,26 €
1,050 m³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	65,500 €	68,78 €
0,093 h	Oficial 1º ferrallista.	16,540 €	1,54 €
0,093 h	Ayudante ferrallista.	16,240 €	1,51 €
0,068 h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,540 €	1,12 €
0,271 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,240 €	4,40 €
2,000 %	Costes directos complementarios	103,210 €	2,06 €
	3,000 % Costes indirectos	105,270 €	<b>3,16 €</b>
<b>Precio total redondeado por m³</b>			<b>108,43 €</b>
<b>1.3 Estructura</b>			
<b>1.16</b>	<b>kg</b>	<b>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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</b>	
1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,960 €	0,96 €
0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,190 €	0,05 €
0,015 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	17,740 €	0,27 €
0,015 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	0,26 €
2,000 %	Costes directos complementarios	1,540 €	0,03 €
	3,000 % Costes indirectos	1,570 €	<b>0,05 €</b>
<b>Precio total redondeado por kg</b>			<b>1,62 €</b>

<b>1.17</b>	<b>kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,960 €	0,96 €
	0,018 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,190 €	0,06 €
	0,019 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	17,740 €	0,34 €
	0,011 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	0,19 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,550 €	0,03 €
		3,000 % Costes indirectos	1,580 €	<b>0,05 €</b>
<b>Precio total redondeado por kg</b>				<b>1,63 €</b>
<b>1.18</b>	<b>kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,960 €	0,96 €
	0,025 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,190 €	0,08 €
	0,027 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	17,740 €	0,48 €
	0,014 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	0,24 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,760 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	1,800 €	<b>0,05 €</b>
<b>Precio total redondeado por kg</b>				<b>1,85 €</b>
<b>1.19</b>	<b>kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares hastaiales 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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,960 €	0,96 €
	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,190 €	0,05 €
	0,015 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	17,740 €	0,27 €
	0,015 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	0,26 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,540 €	0,03 €
		3,000 % Costes indirectos	1,570 €	<b>0,05 €</b>
<b>Precio total redondeado por kg</b>				<b>1,62 €</b>
<b>1.20</b>	<b>kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,020 €	1,02 €
	0,025 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,190 €	0,08 €

0,027 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,740 €	0,48 €
0,014 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	0,24 €
2,000 %	Costes directos complementarios	1,820 €	0,04 €
	3,000 % Costes indirectos	1,860 €	<b>0,06 €</b>
<b>Precio total redondeado por kg</b>			<b>1,92 €</b>

## 1.4 Cubierta

<b>1.21</b>	<b>kg</b>	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.		
	1,000 kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	0,980 €	0,98 €
	0,035 h	Equipo de oxiacorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,340 €	0,26 €
	0,037 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,740 €	0,66 €
	0,021 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	0,36 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,260 €	0,05 €
		3,000 % Costes indirectos	2,310 €	<b>0,07 €</b>
<b>Precio total redondeado por kg</b>				<b>2,38 €</b>

<b>1.22</b>	<b>m²</b>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.		
	1,130 m²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios.	20,580 €	23,26 €
	1,000 Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	1,000 €	1,00 €
	2,100 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	4,030 €	8,46 €
	0,070 kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,990 €	0,07 €
	0,083 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	17,490 €	1,45 €
	0,083 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	16,570 €	1,38 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	35,620 €	0,71 €
		3,000 % Costes indirectos	36,330 €	<b>1,09 €</b>
<b>Precio total redondeado por m²</b>				<b>37,42 €</b>

## 1.5 Soleras

<b>1.23</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	Estabilización mecánica de explanada, con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.		
	0,900 m <sup>3</sup>	Material tolerable de aportación, para formación de terraplenes, según el art. 330.3.3.3 del PG-3.	3,910 €	3,52 €
	0,027 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	40,040 €	1,08 €
	0,040 h	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.	32,830 €	1,31 €
	0,021 h	Motoniveladora de 141 kW.	67,450 €	1,42 €
	0,050 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	62,100 €	3,11 €
	0,018 h	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	39,950 €	0,72 €
	0,066 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,950 €	1,12 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	12,280 €	0,25 €
		3,000 % Costes indirectos	12,530 €	<b>0,38 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup></b>		<b>12,91 €</b>
<b>1.24</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.		
	0,110 m <sup>3</sup>	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	16,920 €	1,86 €
	0,010 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	40,040 €	0,40 €
	0,011 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,370 €	0,07 €
	0,011 h	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	39,950 €	0,44 €
	0,185 h	Peón ordinario construcción.	16,270 €	3,01 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,780 €	0,12 €
		3,000 % Costes indirectos	5,900 €	<b>0,18 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>		<b>6,08 €</b>
<b>1.25</b>	<b>kg</b>	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.		
	0,060 Ud	Separador homologado de plástico para armaduras de cimentaciones de varios diámetros.	0,130 €	0,01 €
	1,020 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	0,620 €	0,63 €
	0,005 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,01 €
	0,008 h	Oficial 1º ferrallista.	16,540 €	0,13 €
	0,012 h	Ayudante ferrallista.	16,240 €	0,19 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,970 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	0,990 €	<b>0,03 €</b>
		<b>Precio total redondeado por kg</b>		<b>1,02 €</b>

<b>1.26</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	62,310 €	6,54 €
	0,050 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,010 €	0,10 €
	0,085 h	Regla vibrante de 3 m.	4,670 €	0,40 €
	0,082 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,500 €	0,78 €
	0,082 h	Peón especializado construcción.	15,470 €	1,27 €
	0,060 h	Oficial 1º construcción.	12,000 €	0,72 €
	0,060 h	Peón ordinario construcción.	16,270 €	0,98 €
	0,030 h	Ayudante construcción.	9,000 €	0,27 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	11,060 €	0,22 €
		3,000 % Costes indirectos	11,280 €	<b>0,34 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>		<b>11,62 €</b>

## 1.6 Muros

<b>1.27</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.		
	1,000 m <sup>2</sup>	Panel alveolar prefabricado de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso, de color gris, para formación de cerramiento. Según UNE-EN 14992.	17,880 €	17,88 €
	0,070 kg	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	1,960 €	0,14 €
	0,032 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	66,680 €	2,13 €
	0,052 h	Oficial 1º montador de paneles prefabricados de hormigón.	17,490 €	0,91 €
	0,052 h	Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	16,570 €	0,86 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	21,920 €	0,44 €
		3,000 % Costes indirectos	22,360 €	<b>0,67 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>		<b>23,03 €</b>

<b>1.28</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
	0,003 m <sup>2</sup>	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	51,750 €	0,16 €
	0,010 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,380 €	0,04 €
	0,008 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,330 €	0,11 €
	0,100 m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,290 €	0,03 €
	0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,06 €

---

0,100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6,970 €	0,70 €
0,020 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,970 €	0,04 €
0,296 h	Oficial 1ª encofrador.	17,740 €	5,25 €
0,395 h	Ayudante encofrador.	17,310 €	6,84 €
2,000 %	Costes directos complementarios	13,230 €	0,26 €
	3,000 % Costes indirectos	13,490 €	<b>0,40 €</b>
	<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>		<b>13,89 €</b>

## 2 Construcción lazareto

### 2.1 Movimiento de tierras

2.1	m	Replanteo en el terreno mediante medidor gps, indicando mediante pintura el lugar de colocación de la estructura. Sin descomposición			<b>0,050 €</b>
			3,000 %	Costes indirectos	0,050 €
					<b>0,00 €</b>
				<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>0,05 €</b>
2.2	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.			
	0,022 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .		40,040 €	0,88 €
	0,008 h	Peón ordinario construcción.		16,270 €	0,13 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		1,010 €	0,02 €
			3,000 %	Costes indirectos	1,030 €
					<b>0,03 €</b>
				<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>	<b>1,06 €</b>
2.3	m <sup>3</sup>	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.			
	0,021 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.		40,020 €	0,84 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		0,840 €	0,02 €
			3,000 %	Costes indirectos	0,860 €
					<b>0,03 €</b>
				<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup></b>	<b>0,89 €</b>
2.4	m <sup>3</sup>	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.			
	0,128 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.		36,520 €	4,67 €
	0,051 h	Peón ordinario construcción.		16,270 €	0,83 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		5,500 €	0,11 €
			3,000 %	Costes indirectos	5,610 €
					<b>0,17 €</b>
				<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup></b>	<b>5,78 €</b>

### 2.2 Cimentación

2.5	m <sup>3</sup>	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.		56,010 €	58,81 €
	0,074 h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.		16,540 €	1,22 €
	0,148 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.		16,240 €	2,40 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		62,430 €	1,25 €



		3,000 % Costes indirectos	63,680 €	<b>1,91 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup></b>		<b>65,59 €</b>
<b>2.6</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.		
	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,04 €
	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	40,50 €
	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,22 €
	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	65,500 €	72,05 €
	0,078 h	Oficial 1ª ferrallista.	16,540 €	1,29 €
	0,118 h	Ayudante ferrallista.	16,240 €	1,92 €
	0,049 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,540 €	0,81 €
	0,294 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,240 €	4,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	122,600 €	2,45 €
		3,000 % Costes indirectos	125,050 €	<b>3,75 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup></b>		<b>128,80 €</b>
<b>2.7</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.		
	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,04 €
	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	40,50 €
	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,22 €
	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	65,500 €	72,05 €
	0,078 h	Oficial 1ª ferrallista.	16,540 €	1,29 €
	0,118 h	Ayudante ferrallista.	16,240 €	1,92 €
	0,049 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,540 €	0,81 €
	0,294 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,240 €	4,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	122,600 €	2,45 €
		3,000 % Costes indirectos	125,050 €	<b>3,75 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup></b>		<b>128,80 €</b>
<b>2.8</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar, y separadores.		
	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,30 €
	30,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	24,30 €
	0,240 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,26 €
	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	65,500 €	68,78 €
	0,093 h	Oficial 1ª ferrallista.	16,540 €	1,54 €
	0,093 h	Ayudante ferrallista.	16,240 €	1,51 €

0,068 h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,540 €	1,12 €
0,271 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,240 €	4,40 €
2,000 %	Costes directos complementarios	103,210 €	2,06 €
	3,000 % Costes indirectos	105,270 €	<b>3,16 €</b>
<b>Precio total redondeado por m³</b>			<b>108,43 €</b>
<b>2.9</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.	
10,598 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,340 €	14,20 €
2,524 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	2,04 €
0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,190 €	0,05 €
0,378 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	17,740 €	6,71 €
0,378 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	6,54 €
2,000 %	Costes directos complementarios	29,540 €	0,59 €
	3,000 % Costes indirectos	30,130 €	<b>0,90 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>			<b>31,03 €</b>
<b>2.10</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	
14,424 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,340 €	19,33 €
3,786 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	3,07 €
0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,190 €	0,05 €
0,442 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	17,740 €	7,84 €
0,442 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	7,65 €
2,000 %	Costes directos complementarios	37,940 €	0,76 €
	3,000 % Costes indirectos	38,700 €	<b>1,16 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>			<b>39,86 €</b>

## 2.3 Soleras

<b>2.11</b>	<b>m³</b>	Estabilización mecánica de explanada, con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	
0,900 m³	Material tolerable de aportación, para formación de terraplenes, según el art. 330.3.3.3 del PG-3.	3,910 €	3,52 €
0,027 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,040 €	1,08 €
0,040 h	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.	32,830 €	1,31 €
0,021 h	Motoniveladora de 141 kW.	67,450 €	1,42 €
0,050 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	62,100 €	3,11 €
0,018 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	39,950 €	0,72 €

0,066 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,950 €	1,12 €
2,000 %	Costes directos complementarios	12,280 €	0,25 €
	3,000 % Costes indirectos	12,530 €	<b>0,38 €</b>
<b>Precio total redondeado por m³</b>			<b>12,91 €</b>
<b>2.12</b>	<b>m²</b>	Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	
0,110 m³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	16,920 €	1,86 €
0,010 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,040 €	0,40 €
0,011 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,370 €	0,07 €
0,011 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	39,950 €	0,44 €
0,185 h	Peón ordinario construcción.	16,270 €	3,01 €
2,000 %	Costes directos complementarios	5,780 €	0,12 €
	3,000 % Costes indirectos	5,900 €	<b>0,18 €</b>
<b>Precio total redondeado por m²</b>			<b>6,08 €</b>
<b>2.13</b>	<b>kg</b>	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.	
0,060 Ud	Separador homologado de plástico para armaduras de cimentaciones de varios diámetros.	0,130 €	0,01 €
1,020 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	0,620 €	0,63 €
0,005 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,01 €
0,008 h	Oficial 1º ferrallista.	16,540 €	0,13 €
0,012 h	Ayudante ferrallista.	16,240 €	0,19 €
2,000 %	Costes directos complementarios	0,970 €	0,02 €
	3,000 % Costes indirectos	0,990 €	<b>0,03 €</b>
<b>Precio total redondeado por kg</b>			<b>1,02 €</b>
<b>2.14</b>	<b>m²</b>	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/l 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, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	
0,105 m³	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	62,310 €	6,54 €
0,050 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,010 €	0,10 €
0,085 h	Regla vibrante de 3 m.	4,670 €	0,40 €
0,082 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,500 €	0,78 €
0,082 h	Peón especializado construcción.	15,470 €	1,27 €
0,060 h	Oficial 1º construcción.	12,000 €	0,72 €
0,060 h	Peón ordinario construcción.	16,270 €	0,98 €
0,030 h	Ayudante construcción.	9,000 €	0,27 €

2,000 %	Costes directos complementarios	11,060 €	0,22 €
	3,000 % Costes indirectos	11,280 €	<b>0,34 €</b>
	<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>		<b>11,62 €</b>

## 2.4 Estructuras y cubiertas

<b>2.15</b>	<b>kg</b>	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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,960 €	0,96 €
	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,190 €	0,05 €
	0,015 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	17,740 €	0,27 €
	0,015 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	0,26 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,540 €	0,03 €
		3,000 % Costes indirectos	1,570 €	<b>0,05 €</b>
		<b>Precio total redondeado por kg</b>		<b>1,62 €</b>

<b>2.16</b>	<b>kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,960 €	0,96 €
	0,018 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,190 €	0,06 €
	0,019 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	17,740 €	0,34 €
	0,011 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	0,19 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,550 €	0,03 €
		3,000 % Costes indirectos	1,580 €	<b>0,05 €</b>
		<b>Precio total redondeado por kg</b>		<b>1,63 €</b>

<b>2.17</b>	<b>kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,020 €	1,02 €
	0,025 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,190 €	0,08 €
	0,027 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	17,740 €	0,48 €
	0,014 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	0,24 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,820 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	1,860 €	<b>0,06 €</b>
		<b>Precio total redondeado por kg</b>		<b>1,92 €</b>

<b>2.18</b>	<b>kg</b>	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.		
	1,000 kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	0,980 €	0,98 €
	0,035 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,340 €	0,26 €
	0,037 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,740 €	0,66 €
	0,021 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 €	0,36 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,260 €	0,05 €
		3,000 % Costes indirectos	2,310 €	<b>0,07 €</b>
<b>Precio total redondeado por kg</b>				<b>2,38 €</b>

<b>2.19</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.		
	1,130 m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios.	20,580 €	23,26 €
	1,000 Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	1,000 €	1,00 €
	2,100 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	4,030 €	8,46 €
	0,070 kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,990 €	0,07 €
	0,083 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	17,490 €	1,45 €
	0,083 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	16,570 €	1,38 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	35,620 €	0,71 €
		3,000 % Costes indirectos	36,330 €	<b>1,09 €</b>
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>				<b>37,42 €</b>

## 2.5 Muros

<b>2.20</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.		
	1,000 m <sup>2</sup>	Panel alveolar prefabricado de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso, de color gris, para formación de cerramiento. Según UNE-EN 14992.	17,880 €	17,88 €
	0,070 kg	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	1,960 €	0,14 €
	0,032 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	66,680 €	2,13 €

0,052 h	Oficial 1º montador de paneles prefabricados de hormigón.	17,490 €	0,91 €
0,052 h	Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	16,570 €	0,86 €
2,000 %	Costes directos complementarios	21,920 €	0,44 €
	3,000 % Costes indirectos	22,360 €	<b>0,67 €</b>
<b>Precio total redondeado por m²</b>			<b>23,03 €</b>
<b>2.21</b>	<b>m²</b>	<b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</b>	
0,003 m²	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	51,750 €	0,16 €
0,010 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,380 €	0,04 €
0,008 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,330 €	0,11 €
0,100 m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,290 €	0,03 €
0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,06 €
0,100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6,970 €	0,70 €
0,020 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,970 €	0,04 €
0,296 h	Oficial 1º encofrador.	17,740 €	5,25 €
0,395 h	Ayudante encofrador.	17,310 €	6,84 €
2,000 %	Costes directos complementarios	13,230 €	0,26 €
	3,000 % Costes indirectos	13,490 €	<b>0,40 €</b>
<b>Precio total redondeado por m²</b>			<b>13,89 €</b>

### 3 Elementos auxiliares

#### 3.1 Vallado Perimetral

3.1	m	Vallado perimetral de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.		
	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	11,100 €	2,44 €
	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	11,790 €	0,71 €
	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	14,250 €	0,57 €
	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	15,320 €	3,06 €
	2,400 m <sup>2</sup>	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	1,380 €	3,31 €
	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	0,990 €	0,99 €
	0,015 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	62,310 €	0,93 €
	0,094 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,950 €	1,59 €
	0,085 h	Oficial 1º montador.	17,800 €	1,51 €
	0,085 h	Ayudante montador.	16,950 €	1,44 €
	3,000 %	Costes directos complementarios	16,550 €	0,50 €
		3,000 % Costes indirectos	17,050 €	<b>0,51 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>17,56 €</b>

#### 3.2 Estercolero

3.2	m <sup>3</sup>	Estabilización mecánica de explanada, con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.		
	0,900 m <sup>3</sup>	Material tolerable de aportación, para formación de terraplenes, según el art. 330.3.3.3 del PG-3.	3,910 €	3,52 €
	0,027 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	40,040 €	1,08 €
	0,040 h	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.	32,830 €	1,31 €
	0,021 h	Motoniveladora de 141 kW.	67,450 €	1,42 €
	0,050 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	62,100 €	3,11 €
	0,018 h	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	39,950 €	0,72 €
	0,066 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,950 €	1,12 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	12,280 €	0,25 €
		3,000 % Costes indirectos	12,530 €	<b>0,38 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup></b>		<b>12,91 €</b>

<b>3.3</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	62,310 €	6,54 €
	0,050 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,010 €	0,10 €
	0,085 h	Regla vibrante de 3 m.	4,670 €	0,40 €
	0,082 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,500 €	0,78 €
	0,082 h	Peón especializado construcción.	15,470 €	1,27 €
	0,060 h	Oficial 1 <sup>º</sup> construcción.	12,000 €	0,72 €
	0,060 h	Peón ordinario construcción.	16,270 €	0,98 €
	0,030 h	Ayudante construcción.	9,000 €	0,27 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	11,060 €	0,22 €
		3,000 % Costes indirectos	11,280 €	<b>0,34 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>		<b>11,62 €</b>
<b>3.4</b>	<b>kg</b>	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.		
	0,060 Ud	Separador homologado de plástico para armaduras de cimentaciones de varios diámetros.	0,130 €	0,01 €
	1,020 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	0,620 €	0,63 €
	0,005 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,01 €
	0,008 h	Oficial 1 <sup>º</sup> ferrallista.	16,540 €	0,13 €
	0,012 h	Ayudante ferrallista.	16,240 €	0,19 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,970 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	0,990 €	<b>0,03 €</b>
		<b>Precio total redondeado por kg</b>		<b>1,02 €</b>
<b>3.5</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Muro pantalla de hormigón armado de 40 cm de espesor y hasta 16 m de profundidad, o hasta encontrar roca o capas duras de terreno, realizado por bataches de hasta 2,65 m de longitud, excavados en terreno cohesivo estable sin rechazo en el SPT, sin uso de lodos tixotrópicos; realizado con hormigón HA-25/F/12/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, con hormigonado continuo en seco a través de tubo Tremie, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m <sup>2</sup> . Incluso alambre de atar y separadores.		
	2,000 Ud	Separador homologado para muros pantalla.	0,090 €	0,18 €
	30,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	24,30 €
	0,180 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,20 €
	0,506 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/F/12/IIa, fabricado en central.	70,340 €	35,59 €
	0,313 h	Maquinaria para excavación de muro pantalla de 40 cm de espesor y hasta 16 m de profundidad, excavación sin uso de lodos tixotrópicos, en terreno cohesivo estable sin rechazo en el SPT, realizada por bataches de 2,65 m de longitud.	30,800 €	9,64 €
	0,151 h	Oficial 1 <sup>º</sup> ferrallista.	16,540 €	2,50 €
	0,151 h	Ayudante ferrallista.	16,240 €	2,45 €



0,102 h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,540 €	1,69 €
0,407 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,240 €	6,61 €
2,000 %	Costes directos complementarios	83,160 €	1,66 €
	3,000 % Costes indirectos	84,820 €	<b>2,54 €</b>
<b>Precio total redondeado por m²</b>			<b>87,36 €</b>

### 3.3 Sistemas de alimentación

<b>3.6</b>	<b>Ud</b>	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	2,000 Ud	Separador homologado para soleras.	0,040 €	0,08 €
	4,000 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,350 €	5,40 €
	0,400 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,500 €	26,20 €
	0,050 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,010 €	0,10 €
	1,000 Ud	Silo de almacenamiento de pienso	1.939,806 €	1.939,81 €
	0,085 h	Regla vibrante de 3 m.	4,670 €	0,40 €
	0,082 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,500 €	0,78 €
	0,082 h	Peón especializado construcción.	15,470 €	1,27 €
	0,083 h	Oficial 1º construcción.	12,000 €	1,00 €
	0,083 h	Peón ordinario construcción.	16,270 €	1,35 €
	0,042 h	Ayudante construcción.	9,000 €	0,38 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1.976,770 €	39,54 €
		3,000 % Costes indirectos	2.016,310 €	<b>60,49 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>				<b>2.076,80 €</b>

<b>3.7</b>	<b>m</b>	Tubo para transporte de alimento de PVC DN100. Sinfin flexible interior incluido.		
		Sin descomposición		<b>2,427 €</b>
		3,000 % Costes indirectos	2,427 €	<b>0,07 €</b>
<b>Precio total redondeado por m</b>				<b>2,50 €</b>

<b>3.8</b>	<b>Ud</b>	Cajetín receptor de pienso al inicio de la línea, con final de carrera de seguridad incorporado y boca para inspección interior. Fabricado íntegramente en plástico para evitar la corrosión		
		Sin descomposición		<b>47,000 €</b>
		3,000 % Costes indirectos	47,000 €	<b>1,41 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>				<b>48,41 €</b>

<b>3.9</b>	<b>m</b>	Tubo de PVC para alimentación de un diámetro de 100 mm.		
------------	----------	---	--	--

		Sin descomposición			<b>1,950 €</b>
		3,000 %	Costes indirectos	1,950 €	<b>0,06 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m</b>			<b>2,01 €</b>
<b>3.10</b>	<b>Ud</b>	Tolva distribuidora de pienso con capacidad para 800kg			
		Sin descomposición			<b>306,816 €</b>
		3,000 %	Costes indirectos	306,816 €	<b>9,20 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>			<b>316,02 €</b>
<b>3.11</b>	<b>m</b>	Comedero de terneros para pienso con una anchura de 50 cm, fabricado en acero galvanizado. Incluido colocación.			
		Sin descomposición			<b>20,150 €</b>
		3,000 %	Costes indirectos	20,150 €	<b>0,60 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m</b>			<b>20,75 €</b>
<b>3.12</b>	<b>Ud</b>	Bebedero de nivel constante para estabulaciones de 15-20 animales jóvenes. Hecho de polietileno de alta densidad 100 % puro. Capacidad 25 litros.			
		Sin descomposición			<b>79,272 €</b>
		3,000 %	Costes indirectos	79,272 €	<b>2,38 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>			<b>81,65 €</b>
<b>3.13</b>	<b>Ud</b>	Los comederos para paquetes grandes de paja con una dimensión de 1.5 metros de ancho y 2.5 metros de largo y 0.4 metros de alto.			
		Sin descomposición			<b>252,427 €</b>
		3,000 %	Costes indirectos	252,427 €	<b>7,57 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>			<b>260,00 €</b>

### **3.4 Material Ganadero**

<b>3.14</b>	<b>Ud</b>	Instalación del cepo de sujeción de los animales			
	1,000 Ud	Cepo para el manejo del ganado		790,000 €	790,00 €
	0,500 h	Camión con grúa de hasta 6 t.		49,450 €	24,73 €
	0,700 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.		17,310 €	12,12 €
	0,700 h	Ayudante construcción de obra civil.		16,950 €	11,87 €
		3,000 %	Costes indirectos	838,720 €	<b>25,16 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>			<b>863,88 €</b>
<b>3.15</b>	<b>Ud</b>	Bascula para ganado de aluminio, capacidad 1500 kg, incluyendo instalación, superficie antideslizante. Dimensiones de 2,2 x 0,65 m			
	1,000 Ud	Bascula para ganado		1.533,981 €	1.533,98 €
	0,500 h	Camión con grúa de hasta 6 t.		49,450 €	24,73 €
	0,700 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.		17,310 €	12,12 €
	0,700 h	Ayudante construcción de obra civil.		16,950 €	11,87 €
		3,000 %	Costes indirectos	1.582,700 €	<b>47,48 €</b>

		Precio total redondeado por Ud	1.630,18 €
<b>3.16</b>	<b>Kg</b>	Elaboración de las separaciones de los diferentes corrales de cebo que se necesitan en la explotación.	
	1,000 kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	0,980 € 0,98 €
	0,035 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,340 € 0,26 €
	0,037 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,740 € 0,66 €
	0,021 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,310 € 0,36 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,260 € 0,05 €
	3,000 %	Costes indirectos	2,310 € <b>0,07 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Kg</b>	<b>2,38 €</b>

## 4 Instalación eléctrica

### 4.1 Actuaciones previas

<b>4.1</b>	<b>m</b>	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro.	
	0,089 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,950 € 1,06 €
	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior liso y exterior corrugado), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,260 € 1,26 €
	5,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	2,090 € 10,45 €
	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,470 € 0,29 €
	0,009 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,230 € 0,08 €
	0,070 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,490 € 0,24 €
	0,001 h	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	39,950 € 0,04 €
	0,050 h	Oficial 1ª construcción.	12,000 € 0,60 €
	0,050 h	Peón ordinario construcción.	16,270 € 0,81 €
	0,060 h	Oficial 1ª electricista.	17,490 € 1,05 €
	0,056 h	Ayudante electricista.	16,540 € 0,93 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	16,810 € 0,34 €
	3,000 %	Costes indirectos	17,150 € <b>0,51 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>17,66 €</b>

<b>4.2</b>	<b>Ud</b>	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 200 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> y 2 picas.		
	128,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	2,790 €	357,12 €
	2,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	17,880 €	35,76 €
	26,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	6,960 €	180,96 €
	2,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a redondo.	4,100 €	8,20 €
	2,000 Ud	Punto de separación pica-cable formado por cruceta en la cabeza del electrodo de la pica y pletina de 50x30x7 mm, para facilitar la soldadura aluminotérmica.	15,360 €	30,72 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,140 €	1,14 €
	2,687 h	Oficial 1ª electricista.	17,490 €	47,00 €
	2,687 h	Ayudante electricista.	16,540 €	44,44 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	705,340 €	14,11 €
		3,000 % Costes indirectos	719,450 €	<b>21,58 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>741,03 €</b>
<b>4.3</b>	<b>Ud</b>	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.		
	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	203,910 €	203,91 €
	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,410 €	16,23 €
	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,710 €	3,71 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,470 €	1,47 €
	0,278 h	Oficial 1ª construcción.	12,000 €	3,34 €
	0,278 h	Peón ordinario construcción.	16,270 €	4,52 €
	0,463 h	Oficial 1ª electricista.	17,490 €	8,10 €
	0,463 h	Ayudante electricista.	16,540 €	7,66 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	248,940 €	4,98 €
		3,000 % Costes indirectos	253,920 €	<b>7,62 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>261,54 €</b>
<b>4.4</b>	<b>Ud</b>	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.		
	1,000 Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, según EN 60669.	8,650 €	8,65 €
	0,243 h	Oficial 1ª electricista.	17,490 €	4,25 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	12,900 €	0,26 €
		3,000 % Costes indirectos	13,160 €	<b>0,39 €</b>

**Precio total redondeado por Ud 13,55 €**

## 4.2 Cableado

<b>4.5</b>	<b>m</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,360 €	0,36 €
	0,014 h	Oficial 1º electricista.	17,490 €	0,24 €
	0,014 h	Ayudante electricista.	16,540 €	0,23 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,830 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	0,850 €	<b>0,03 €</b>

**Precio total redondeado por m 0,88 €**

<b>4.6</b>	<b>m</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,360 €	0,36 €
	0,014 h	Oficial 1º electricista.	17,490 €	0,24 €
	0,014 h	Ayudante electricista.	16,540 €	0,23 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,830 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	0,850 €	<b>0,03 €</b>

**Precio total redondeado por m 0,88 €**

<b>4.7</b>	<b>m</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,130 €	1,13 €
	0,037 h	Oficial 1º electricista.	17,490 €	0,65 €
	0,037 h	Ayudante electricista.	16,540 €	0,61 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,390 €	0,05 €
		3,000 % Costes indirectos	2,440 €	<b>0,07 €</b>

**Precio total redondeado por m 2,51 €**

<b>4.8</b>	<b>m</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,800 €	0,80 €
	0,014 h	Oficial 1º electricista.	17,490 €	0,24 €
	0,014 h	Ayudante electricista.	16,540 €	0,23 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,270 €	0,03 €

		3,000 % Costes indirectos	1,300 €	<b>0,04 €</b>
<b>Precio total redondeado por m</b>				<b>1,34 €</b>
<b>4.9</b>	<b>m</b>	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	1,000 m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,200 €	1,20 €
	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	17,490 €	0,24 €
	0,014 h	Ayudante electricista.	16,540 €	0,23 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,670 €	0,03 €
		3,000 % Costes indirectos	1,700 €	<b>0,05 €</b>
<b>Precio total redondeado por m</b>				<b>1,75 €</b>
<b>4.10</b>	<b>m</b>	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,470 €	1,47 €
	0,044 h	Oficial 1ª electricista.	17,490 €	0,77 €
	0,047 h	Ayudante electricista.	16,540 €	0,78 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,020 €	0,06 €
		3,000 % Costes indirectos	3,080 €	<b>0,09 €</b>
<b>Precio total redondeado por m</b>				<b>3,17 €</b>
<b>4.11</b>	<b>m</b>	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior liso y exterior corrugado), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.		
	0,056 m <sup>3</sup>	Hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central.	56,010 €	3,14 €
	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior liso y exterior corrugado), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	0,870 €	0,87 €
	1,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	0,250 €	0,25 €
	0,019 h	Oficial 1ª construcción.	12,000 €	0,23 €
	0,019 h	Peón ordinario construcción.	16,270 €	0,31 €
	0,023 h	Oficial 1ª electricista.	17,490 €	0,40 €
	0,019 h	Ayudante electricista.	16,540 €	0,31 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,510 €	0,11 €
		3,000 % Costes indirectos	5,620 €	<b>0,17 €</b>
<b>Precio total redondeado por m</b>				<b>5,79 €</b>
<b>4.12</b>	<b>m</b>	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.		

1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,290 €	0,29 €
0,015 h	Oficial 1ª electricista.	17,490 €	0,26 €
0,019 h	Ayudante electricista.	16,540 €	0,31 €
2,000 %	Costes directos complementarios	0,860 €	0,02 €
	3,000 % Costes indirectos	0,880 €	<b>0,03 €</b>
<b>Precio total redondeado por m</b>			<b>0,91 €</b>

### 4.3 Sistemas de mando y aparatos

<b>4.13</b>	<b>Ud</b>	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.		
	1,000 Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, según EN 60669.	8,650 €	8,65 €
	0,243 h	Oficial 1ª electricista.	17,490 €	4,25 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	12,900 €	0,26 €
		3,000 % Costes indirectos	13,160 €	<b>0,39 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>			<b>13,55 €</b>	

<b>4.14</b>	<b>Ud</b>	Suministro e instalación de foco led de exterior, de 100 W de potencia. incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 10000 lum. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de 455x320x190 mm.		
	1,000 Ud	Foco led de exterior, de 300 W de potencia. incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 135 lum/W lo que supone un aporte de 36000 lumenes. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de 455x320x190 mm.	156,580 €	156,58 €
	0,188 h	Oficial 1ª electricista.	17,490 €	3,29 €
	0,188 h	Ayudante electricista.	16,540 €	3,11 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	162,980 €	3,26 €
		3,000 % Costes indirectos	166,240 €	<b>4,99 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>			<b>171,23 €</b>	

<b>4.15</b>	<b>Ud</b>	Suministro e instalación de foco led de exterior, de 200 W de potencia. incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 12000 lum. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de 455x320x190 mm.		
	1,000 Ud	Foco led de exterior, de 300 W de potencia. incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 135 lum/W lo que supone un aporte de 36000 lumenes. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de 455x320x190 mm.	156,580 €	156,58 €
	0,188 h	Oficial 1ª electricista.	17,490 €	3,29 €
	0,188 h	Ayudante electricista.	16,540 €	3,11 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	162,980 €	3,26 €

3,000 %	Costes indirectos	166,240 €	<b>4,99 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>			<b>171,23 €</b>



## 5 Saneamiento

<b>5.1</b>	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.		
	0,098 m³	Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	56,010 €	5,49 €
	1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	36,090 €	36,09 €
	1,000 Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm, con cierre hermético al paso de los olores meffíticos.	12,310 €	12,31 €
	0,470 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,310 €	8,14 €
	0,348 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,950 €	5,90 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	67,930 €	1,36 €
		3,000 % Costes indirectos	69,290 €	<b>2,08 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>71,37 €</b>
<b>5.2</b>	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.		
	0,128 m³	Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	56,010 €	7,17 €
	1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x50x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	57,250 €	57,25 €
	1,000 Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 50x50 cm, espesor de la tapa 6 cm, con cierre hermético al paso de los olores meffíticos.	21,830 €	21,83 €
	0,517 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,310 €	8,95 €
	0,380 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,950 €	6,44 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	101,640 €	2,03 €
		3,000 % Costes indirectos	103,670 €	<b>3,11 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>106,78 €</b>
<b>5.3</b>	<b>m</b>	Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	9,550 €	9,55 €
	0,047 h	Oficial 1ª fontanero.	17,490 €	0,82 €
	0,047 h	Ayudante fontanero.	16,540 €	0,78 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	11,150 €	0,22 €
		3,000 % Costes indirectos	11,370 €	<b>0,34 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>11,71 €</b>
<b>5.4</b>	<b>Ud</b>	Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 4500 litros, de 1600 mm de diámetro y 2660 mm de altura, para 23 usuarios (H.E.).		
	1,000 Ud	Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 4500 litros, de 1600 mm de diámetro y 2660 mm de altura, para 23 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro, según UNE-EN 12566-1, para tratamiento primario de aguas residuales.	2.128,470 €	2.128,47 €
	2,306 h	Oficial 1ª fontanero.	17,490 €	40,33 €
	2,306 h	Ayudante fontanero.	16,540 €	38,14 €

2,000 %	Costes directos complementarios	2.206,940 €	44,14 €
	3,000 % Costes indirectos	2.251,080 €	<b>67,53 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>			<b>2.318,61 €</b>
<b>5.5</b>	<b>m</b>	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,190 €	0,19 €
1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,510 €	1,51 €
0,011 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,590 €	0,17 €
0,006 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,600 €	0,13 €
0,085 h	Oficial 1ª fontanero.	17,490 €	1,49 €
0,043 h	Ayudante fontanero.	16,540 €	0,71 €
2,000 %	Costes directos complementarios	4,200 €	0,08 €
	3,000 % Costes indirectos	4,280 €	<b>0,13 €</b>
<b>Precio total redondeado por m</b>			<b>4,41 €</b>
<b>5.6</b>	<b>m</b>	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	0,230 €	0,23 €
1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,850 €	1,85 €
0,014 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,590 €	0,22 €
0,007 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,600 €	0,15 €
0,102 h	Oficial 1ª fontanero.	17,490 €	1,78 €
0,051 h	Ayudante fontanero.	16,540 €	0,84 €
2,000 %	Costes directos complementarios	5,070 €	0,10 €
	3,000 % Costes indirectos	5,170 €	<b>0,16 €</b>
<b>Precio total redondeado por m</b>			<b>5,33 €</b>
<b>5.7</b>	<b>m</b>	Canalón cuadrado de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm, de 0,68 mm de espesor.	
1,100 m	Canalón cuadrado de aluminio lacado, de desarrollo 300 mm y 0,68 mm de espesor. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	14,380 €	15,82 €
0,305 h	Oficial 1ª fontanero.	17,490 €	5,33 €
0,305 h	Ayudante fontanero.	16,540 €	5,04 €
2,000 %	Costes directos complementarios	26,190 €	0,52 €
	3,000 % Costes indirectos	26,710 €	<b>0,80 €</b>
<b>Precio total redondeado por m</b>			<b>27,51 €</b>
<b>5.8</b>	<b>m</b>	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color blanco.	

---

1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color blanco, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	4,890 €	5,38 €
0,188 h	Oficial 1ª fontanero.	17,490 €	3,29 €
0,188 h	Ayudante fontanero.	16,540 €	3,11 €
2,000 %	Costes directos complementarios	11,780 €	0,24 €
	3,000 % Costes indirectos	12,020 €	<b>0,36 €</b>
	<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>12,38 €</b>

## 6 Instalación de fontanería

### 6.1 Excavación de Zanja

6.1	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.		
	0,021 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	3,000 €	0,06 €
	0,009 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	40,040 €	0,36 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,420 €	0,01 €
		3,000 % Costes indirectos	0,430 €	<b>0,01 €</b>

**Precio total redondeado por m<sup>2</sup> 0,44 €**

6.2	m <sup>3</sup>	Excavación para formación de zanjas para instalaciones a una profundidad de 0.3m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.		
	0,100 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,540 €	4,85 €
	0,100 h	Peón ordinario construcción.	16,270 €	1,63 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,480 €	0,13 €
		3,000 % Costes indirectos	6,610 €	<b>0,20 €</b>

**Precio total redondeado por m<sup>3</sup> 6,81 €**

### 6.2 Colocación de Deposito

6.3	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.		
	0,021 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	3,000 €	0,06 €
	0,009 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	40,040 €	0,36 €
	0,036 h	Peón ordinario construcción.	16,270 €	0,59 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,010 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	1,030 €	<b>0,03 €</b>

**Precio total redondeado por m<sup>2</sup> 1,06 €**

6.4	m <sup>3</sup>	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.		
	0,126 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,520 €	4,60 €
	0,049 h	Peón ordinario construcción.	16,270 €	0,80 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,400 €	0,11 €
		3,000 % Costes indirectos	5,510 €	<b>0,17 €</b>

**Precio total redondeado por m<sup>3</sup> 5,68 €**

<b>6.5</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	2,000 Ud	Separador homologado para soleras.	0,040 €	0,08 €
	1,200 m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,350 €	1,62 €
	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,500 €	6,88 €
	0,050 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,010 €	0,10 €
	0,085 h	Regla vibrante de 3 m.	4,670 €	0,40 €
	0,082 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,500 €	0,78 €
	0,082 h	Peón especializado construcción.	15,470 €	1,27 €
	0,083 h	Oficial 1ª construcción.	12,000 €	1,00 €
	0,083 h	Peón ordinario construcción.	16,270 €	1,35 €
	0,042 h	Ayudante construcción.	9,000 €	0,38 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	13,860 €	0,28 €
		3,000 % Costes indirectos	14,140 €	<b>0,42 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>		<b>14,56 €</b>
<b>6.6</b>	<b>Ud</b>	Suministro e instalación elevada de cisterna horizontal para abastecimiento de agua, de metal, de 12000 litros, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino.		
	1,000 Ud	Cisterna horizontal para aprovechamiento de aguas pluviales, de polietileno de alta densidad, de 10000 litros, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino, para enterrar.	2.350,000 €	2.350,00 €
	0,211 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,450 €	10,43 €
	2,032 h	Oficial 1ª fontanero.	17,490 €	35,54 €
	2,032 h	Ayudante fontanero.	16,540 €	33,61 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2.429,580 €	48,59 €
		3,000 % Costes indirectos	2.478,170 €	<b>74,35 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>2.552,52 €</b>
<b>6.7</b>	<b>Ud</b>	Grupo de presión, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, monofásica a 230 V, con una potencia de 0,51 kW, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.		

1,000 Ud	Grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 0,37 kW, para una presión máxima de trabajo de 6 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 416, impulsor de tecnopolímero, soporte de aluminio, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.	196,120 €	196,12 €
2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,680 €	19,36 €
1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,110 €	5,11 €
1,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	16,390 €	16,39 €
1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,380 €	1,38 €
3,534 h	Oficial 1ª fontanero.	17,490 €	61,81 €
1,767 h	Ayudante fontanero.	16,540 €	29,23 €
4,000 %	Costes directos complementarios	329,400 €	13,18 €
	3,000 % Costes indirectos	342,580 €	<b>10,28 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>			<b>352,86 €</b>

### 6.3 Tuberías

<b>6.8</b>	<b>m</b>	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.		
	0,098 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,950 €	1,17 €
	1,000 m	Tubería de 140 mm de diámetro, compuesta por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) de 50 mm de diámetro y 4,6 mm de espesor, presión máxima de trabajo 16 bar, temperatura máxima de trabajo 95°C, preaislado térmicamente con espuma de polietileno reticulado (PE-X) y protegido mecánicamente con tubo corrugado de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE).	55,830 €	55,83 €
	0,300 Ud	Accesorios de unión y kits de aislamiento para tubería de 50 mm de diámetro.	55,830 €	16,75 €
	0,020 h	Oficial 1ª construcción.	12,000 €	0,24 €
	0,020 h	Peón ordinario construcción.	16,270 €	0,33 €
	0,065 h	Oficial 1ª fontanero.	17,490 €	1,14 €
	0,065 h	Ayudante fontanero.	16,540 €	1,08 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	76,540 €	1,53 €
		3,000 % Costes indirectos	78,070 €	<b>2,34 €</b>
<b>Precio total redondeado por m</b>				<b>80,41 €</b>

<b>6.9</b>	<b>m</b>	tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD), de 14.4 mm de diámetro útil, PN=16 atm.		
	0,400 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno de alta densidad (PE-X/Al/PEAD), de 20 mm de diámetro exterior.	0,090 €	0,04 €
	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno de alta densidad (PE-X/Al/PEAD), de 25 mm de diámetro exterior y 3,25 mm de espesor, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,330 €	2,33 €
	0,029 h	Oficial 1ª fontanero.	17,490 €	0,51 €

	0,029 h	Ayudante fontanero.	16,540 €	0,48 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,360 €	0,07 €
		3,000 % Costes indirectos	3,430 €	<b>0,10 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>3,53 €</b>
<b>6.10</b>	<b>m</b>	tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD), de 18 mm de diámetro útil, PN=16 atm.		
	0,400 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno de alta densidad (PE-X/Al/PEAD), de 20 mm de diámetro exterior.	0,090 €	0,04 €
	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno de alta densidad (PE-X/Al/PEAD), de 25 mm de diámetro exterior y 3,25 mm de espesor, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,330 €	2,33 €
	0,029 h	Oficial 1º fontanero.	17,490 €	0,51 €
	0,029 h	Ayudante fontanero.	16,540 €	0,48 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,360 €	0,07 €
		3,000 % Costes indirectos	3,430 €	<b>0,10 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>3,53 €</b>
<b>6.11</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	3,200 €	3,20 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,380 €	1,38 €
	0,062 h	Oficial 1º fontanero.	17,490 €	1,08 €
	0,062 h	Ayudante fontanero.	16,540 €	1,03 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,690 €	0,13 €
		3,000 % Costes indirectos	6,820 €	<b>0,20 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>7,02 €</b>

## 7 Estudio Geotécnico

7.1	<b>Ud</b>	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.		
	1,000 Ud	Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	244,620 €	244,62 €
	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	59,360 €	59,36 €
	10,000 m	Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	34,920 €	349,20 €
	5,000 Ud	Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	7,980 €	39,90 €
	1,000 Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	151,400 €	151,40 €
	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	48,880 €	48,88 €
	10,000 m	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	11,970 €	119,70 €
	1,000 Ud	Extracción de muestra inalterada mediante toma muestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	23,940 €	23,94 €
	1,000 Ud	Extracción de muestra alterada mediante toma muestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	17,960 €	17,96 €
	10,000 m	Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	3,090 €	30,90 €
	2,000 Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE 103101.	30,030 €	60,06 €
	2,000 Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	36,010 €	72,02 €
	2,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	4,490 €	8,98 €
	1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	8,980 €	8,98 €
	1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	30,030 €	30,03 €
	1,000 Ud	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	61,820 €	61,82 €
	1,000 Ud	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	173,910 €	173,91 €
	2,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	27,030 €	54,06 €
	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.	299,280 €	299,28 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1.855,000 €	37,10 €
	3,000 %	Costes indirectos	1.892,100 €	<b>56,76 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>1.948,86 €</b>



## 8 Ensayos de calidad

<b>8.1</b>	<b>Ud</b>	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.		
	1,000 Ud	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas, según UNE-EN ISO 17638, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	35,320 €	35,32 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	35,320 €	0,71 €
		3,000 % Costes indirectos	36,030 €	<b>1,08 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>37,11 €</b>
<b>8.2</b>	<b>Ud</b>	Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido.		
	1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido, según UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 y UNE-EN 12390-3, incluso tallado, curado y refrentado.	28,090 €	28,09 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	28,090 €	0,56 €
		3,000 % Costes indirectos	28,650 €	<b>0,86 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>29,51 €</b>
<b>8.3</b>	<b>Ud</b>	Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.		
	1,000 Ud	Ensayo para determinar la sección media equivalente sobre una muestra de dos barras corrugadas de acero del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-1, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	26,460 €	26,46 €
	1,000 Ud	Ensayo para determinar las características geométricas del corrugado sobre una muestra de dos barras corrugadas de acero del mismo lote, según UNE-EN 10080, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	39,090 €	39,09 €
	1,000 Ud	Ensayo para determinar la presencia o ausencia de grietas mediante doblado/desdoblado sobre una muestra de dos barras corrugadas de acero del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-1, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	16,790 €	16,79 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	82,340 €	1,65 €
		3,000 % Costes indirectos	83,990 €	<b>2,52 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>86,51 €</b>

## 9 Seguridad y Salud

### 9.1 Materiales

<b>9.1</b>	<b>Ud</b>	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.		
	0,100 Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,300 €	0,23 €
		3,000 % Costes indirectos	0,230 €	<b>0,01 €</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	
				<b>0,24 €</b>
<b>9.2</b>	<b>Ud</b>	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.		
	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 R.D. 1407/1992.	12,890 €	2,58 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,580 €	0,05 €
		3,000 % Costes indirectos	2,630 €	<b>0,08 €</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	
				<b>2,71 €</b>
<b>9.3</b>	<b>Ud</b>	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.		
	0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	13,320 €	3,33 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,330 €	0,07 €
		3,000 % Costes indirectos	3,400 €	<b>0,10 €</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	
				<b>3,50 €</b>
<b>9.4</b>	<b>Ud</b>	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.		
	0,250 Ud	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	8,970 €	2,24 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,240 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	2,280 €	<b>0,07 €</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	
				<b>2,35 €</b>
<b>9.5</b>	<b>Ud</b>	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.		
	0,250 Ud	Par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN 420, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	13,540 €	3,39 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,390 €	0,07 €
		3,000 % Costes indirectos	3,460 €	<b>0,10 €</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	
				<b>3,56 €</b>
<b>9.6</b>	<b>Ud</b>	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de cuarto de máscara, que cubre la nariz y la boca, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro combinado, con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas, amortizable en 3 usos.		
	0,330 Ud	Mascarilla, de cuarto de máscara, EPI de categoría III, según UNE-EN 140, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	14,500 €	4,79 €

	0,330 Ud	Filtro combinado, con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas, EPI de categoría III, según UNE-EN 14387, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	21,270 €	7,02 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	11,810 €	0,24 €
		3,000 % Costes indirectos	12,050 €	<b>0,36 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>12,41 €</b>
<b>9.7</b>	<b>Ud</b>	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.		
	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 R.D. 1407/1992.	40,820 €	20,41 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	20,410 €	0,41 €
		3,000 % Costes indirectos	20,820 €	<b>0,62 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>21,44 €</b>
<b>9.8</b>	<b>Ud</b>	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.		
	0,250 Ud	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	15,020 €	3,76 €
	0,250 Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	63,610 €	15,90 €
	0,250 Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	90,770 €	22,69 €
	0,250 Ud	Arnés de asiento, EPI de categoría III, según UNE-EN 813, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	91,860 €	22,97 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	65,320 €	1,31 €
		3,000 % Costes indirectos	66,630 €	<b>2,00 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>68,63 €</b>

## 10 Gestión de residuos

10.1	m <sup>3</sup>	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.		
		Sin descomposición		<b>15,000 €</b>
		3,000 % Costes indirectos	15,000 €	<b>0,45 €</b>
				<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup> 15,45 €</b>
10.2	Ud	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.		
	1,041 Ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m <sup>3</sup> , para recogida de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	119,660 €	124,57 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	124,570 €	2,49 €
		3,000 % Costes indirectos	127,060 €	<b>3,81 €</b>
				<b>Precio total redondeado por Ud 130,87 €</b>
10.3	m <sup>3</sup>	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
	1,043 m <sup>3</sup>	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,990 €	2,08 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,080 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	2,120 €	<b>0,06 €</b>
				<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup> 2,18 €</b>
10.4	m <sup>3</sup>	Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, 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 10 km de distancia.		
	0,036 h	Camión bañera de 30 t de carga.	53,130 €	1,91 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,910 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	1,950 €	<b>0,06 €</b>
				<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup> 2,01 €</b>
10.5	m <sup>3</sup>	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de valorización o eliminación de residuos.		
	1,043 m <sup>3</sup>	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	6,870 €	7,17 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	7,170 €	0,14 €
		3,000 % Costes indirectos	7,310 €	<b>0,22 €</b>
				<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup> 7,53 €</b>

---

<b>10.6</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, 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 10 km de distancia.		
	0,022 h	Camión bañera de 30 t de carga.	53,130 €	1,17 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,170 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	1,190 €	<b>0,04 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup></b>		<b>1,23 €</b>

# ANEJO XVII: EVALUACIÓN ECONÓMICA

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Metodología de evaluación.....</b>	<b>1</b>
2.1	Relación de pagos.....	2
2.2	Relación de cobros.....	2
<b>3</b>	<b>Pagos .....</b>	<b>3</b>
3.1	Inversión inicial.....	3
3.2	Pagos ordinarios .....	4
3.2.1	Salarios.....	4
3.2.2	Materias primas .....	4
3.2.1	Compra de terneros .....	4
3.2.2	Higiene y sanidad .....	5
3.2.3	Energía eléctrica.....	5
3.2.4	Gastos de carburantes, lubricantes, de mantenimiento y reparación .....	7
3.2.5	Seguros e impuestos .....	8
3.3	Pagos extraordinarios.....	8
3.3.1	Resumen pagos.....	9
<b>4</b>	<b>Cobros.....</b>	<b>9</b>
4.1	Cobros ordinarios .....	9
4.1.1	Venta de la producción ganadera .....	9
4.1.2	Venta del estiércol .....	10
4.2	Cobros extraordinarios .....	10
4.2.1	Subvenciones .....	10
4.2.2	Renovación de equipos .....	10
4.2.3	Fin de la vida útil del proyecto.....	11
4.3	Resumen cobros .....	12
<b>5</b>	<b>Evaluación económica.....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>14</b>
6.1	Evaluación con financiación propia.....	15
6.2	Evaluación sin subvención .....	18
6.3	Evaluación con financiación ajena.....	21
6.3.1	Flujos de caja.....	21
<b>7</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>24</b>





## 1 Introducción

Con este anejo se pretende conocer la rentabilidad de la inversión realizada para la puesta en marcha del proyecto. Para ello la evaluación económica del proyecto se realiza en base a diversos índices económicos que ayudan a comprobar la viabilidad económica. Estos indicadores o criterios de evaluación de inversiones son los siguientes:

- Inversión inicial (K): es el número de unidades monetarias que el promotor debe aportar para que se pueda ejecutar la puesta en marcha del proyecto.
- Vida útil del proyecto (n): se entiende por vida útil el número de años durante los cuales la inversión inicial genera rendimientos al promotor.
- Flujos de caja (Ri): se obtienen como resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, durante todos los años de vida útil del proyecto.

## 2 Metodología de evaluación

### ➤ Valor neto actual (VAN)

El valor actual neto (VAN), representa la ganancia neta generada por el proyecto. Se obtiene restando a la suma actualizada de las unidades monetarias que devuelve la inversión (flujos de caja), las unidades monetarias que el inversor ha dado a la misma. Por lo tanto, es la suma de los flujos de caja actualizados menos la suma de los pagos de la inversión actualizados.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t}$$

$F_t$ : Son los flujos de dinero en cada periodo t.

$I_0$ : Es la inversión realiza en el momento inicial (t = 0).

n: Es el número de periodos de tiempo.

k: Es el tipo de descuento o tipo de interés.

Si el VAN es:

- **VAN > 0**: El proyecto generará beneficios.
- **VAN = 0**: Calculamos el TIR
- **VAN < 0**: El proyecto generará pérdidas.

### ➤ Tasa de rendimiento interno (TIR)

La tasa interna de rendimiento (TIR), es el tipo de interés que resulta de percibir las anualidades (flujos de caja) durante los n años de la vida del proyecto por invertir K unidades en el momento presente. Es decir, el porcentaje que el inversor saca a los recursos que invierte a lo largo de una línea temporal.

➤ Relación beneficio/inversión

La relación beneficio/costo es el resultado de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto entre el valor actualizado de los costos, con una tasa de actualización igual a la tasa de rendimientos mínima aceptable, también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

De una forma más concreta se puede decir que es la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida.

➤ Plazo de recuperación o Pay-Back

Se entiende por plazo de recuperación (Pay-Back), el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto, hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la de los pagos actualizados.

Resulta muy útil en inversiones de alta incertidumbre, de esta forma obtenemos una idea del tiempo que tendrá que pasar para recuperar el dinero que se ha invertido. Cuanto menor sea el plazo de recuperación más interesante será la inversión.

➤ Vida útil del proyecto

Se entiende por vida útil, el periodo de tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado y es capaz de generar una renta.

Algunos activos por su naturaleza o por el uso que se les da, pueden tener mayor o menor vida útil. No obstante, la vida útil debe ser lo suficientemente elevada para que la inversión sea rentable.

En el caso de nuestro proyecto, esta viene determinada por la vida útil de cada una de las instalaciones o construcciones con las que se cuentan en la explotación, en este proyecto se tomará una vida útil de 25 años, momento en el que será necesario la reposición o restauración de los sistemas de alimentación.

## **2.1 Relación de pagos**

- Inversión inicial: construcciones e instalaciones (incluidos los salarios de los operarios que realizan las obras), maquinaria y equipos, compra de ganado, gastos de constitución y honorarios del proyectista.
- Pagos ordinarios: salarios, combustibles, lubricantes, alimentos del ganado, medicamentos, seguros, etc.
- Pagos extraordinarios: renovación de maquinaria, reparaciones de maquinaria e instalaciones.

## **2.2 Relación de cobros**

- Cobros ordinarios: venta de las producciones ganaderas.

- Cobros extraordinarios: desvieje de maquinaria, subvenciones, primas y ayudas, valor residual de la explotación al final de la vida útil.

### 3 Pagos

#### 3.1 Inversión inicial

El pago de todas las construcciones e instalaciones realizadas en el proyecto tiene lugar en el año 0, justo antes de empezar el año 1, en el que entra el ganado en la finca. En nuestro caso estos gastos a cubrir, sin aplicar el IVA correspondiente, en el año 0 son:

*Tabla 1: Inversión inicial del proyecto.*

Capítulo	Importe (€)
<b>1. CONSTRUCCIÓN NAVES DE PRODUCCIÓN</b>	<b>334744.51</b>
<b>2. CONTRUCCIÓN LAZARETO</b>	<b>13873.76</b>
<b>3. ELEMENTOS AUXILIARES</b>	<b>72889.70</b>
<b>4. INSTALACION ELECTRICA</b>	<b>13085.74</b>
<b>5. SANEAMIENTO</b>	<b>8575.95</b>
<b>6. INSTALACION DE FONTANERIA</b>	<b>16927.06</b>
<b>7. ESTUDIO GEOTECNICO</b>	<b>1948.86</b>
<b>8. ENSAYOS DE CALIDAD</b>	<b>190.24</b>
<b>9. SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>539.75</b>
<b>10 GESTION DE RESIDUOS</b>	<b>5140.60</b>
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>467916.17</b>
16% de gastos generales	74866.58
6% de beneficio industrial	28074.97
<b>Presupuesto de contrata (PEM + GG + BI)</b>	<b>570857.73</b>
<b>Honorarios</b>	
Permisos y licencias (2% del PEM)	9358.32
Honorarios de redacción del proyecto (2% del PEM)	9358.32
Honorarios de dirección de obra (2% del PEM)	9358.32
Honorarios del coordinador de seguridad y salud (1% del PEM)	4679.16
Otros honorarios (1% del PEM)	4679.16
<b>Total honorarios</b>	<b>37433.28</b>
<b>Presupuesto total (PC + honorarios)</b>	<b>608291.01</b>

El presupuesto total de ejecución del proyecto sin IVA es de 608291.01 €, que será el importe utilizado para evaluar la viabilidad financiera del proyecto.

## 3.2 Pagos ordinarios

### 3.2.1 Salarios

La explotación se hará cargo del sueldo de un trabajador, aunque en el proceso productivo intervenga más mano de obra, esta dependerá de la explotación agrícola asociada.

El salario del trabajador de la explotación será de 1000€ al mes lo que supone al cabo del año un desembolso de 16100€.

### 3.2.2 Materias primas

Se entiende por materias primas, los insumos necesarios para la ejecución del proceso productivo de la explotación.

Por un lado, tendremos las necesidades alimenticias del ganado, para ello se emplean dos tipos de alimentos que son la paja y el concentrado. Este último se podrá diferenciar en dos ya que queda dividido en pienso de crecimiento y pienso de acabado los cuales tendrán un coste diferente.

Por otro lado, se tiene en cuenta las necesidades de paja que se utiliza para la cama de los animales.

En la tabla 2 se hace un cálculo del coste medio anual de las materias primas necesarias para el correcto desarrollo del cebadero de terneros que se quiere poner en marcha.

Tabla 2: Coste de las Materias Primas.

		<b>Total (kg/año)</b>	<b>Precio medio (€/kg)</b>	<b>Coste total (€/año)</b>
	Adaptación	87450	0.35	30607.50
<b>Pienso</b>	Crecimiento	515625	0.3	154687.00
	Acabado	396000	0.45	178200.00
	Alimentación	321750	0.04	12870.00
Cama	100000	4000.00		
<b>GASTO TOTAL</b>				<b>380365.00</b>

### 3.2.1 Compra de terneros

La reposición de animales se realizará cada dos meses con animales que se compraran a las explotaciones cercanas de la zona. Se necesitan 150 animales pasteros cada dos meses.

En la tabla 3 que se muestra a continuación se realiza el cálculo del coste total que supone la compra de los animales

Tabla 3: Coste de los animales.

	Animales	Precio medio (€/animal)	Numero de ciclos al año	Coste total (€/año)
<b>Ternero pastero</b>	150	440	5.5	<b>363000.00</b>

### 3.2.2 Higiene y sanidad

En este apartado se tendrá en cuenta los gastos procedentes de los productos desinfectantes utilizados en el cobertizo y los medicamentos y vacunas empleados en el programa sanitario de la explotación.

Tabla 4: Coste de los medicamentos.

	Animales	Precio dosis (€/dosis)	Numero de ciclos al año	Coste total (€/año)
<b>Vacunaciones</b>	150	2	5.5	1650.00
<b>Desparasitaciones</b>	150	5	5.5	4125.00
<b>GASTO TOTAL</b>				<b>5775.00</b>

#### ➤ Gastos de veterinario

Supondremos unos gastos de veterinario de 5 € por animal al año. Lo que supondrá un gasto de:

$$825 \text{ animales} * 5 \text{ €/año} = 4125 \text{ €/año}$$

Los gastos totales que supone la sanidad del ganado son de: **9900.00 €**

#### ➤ Limpieza y desinfección

En el cebadero se generan también gastos en cuanto a la compra de productos para la limpieza y desinfección de las instalaciones, como detergentes, desinfectantes, raticidas e insecticidas.

El valor estimado de este gasto es de 475.00 €.

El gasto total que suponen las tareas de sanidad e higiene es de **10375.00 €**.

### 3.2.3 Energía eléctrica

Para el abastecimiento de la explotación se tiene contratada una potencia de 10 kW que se estima suficiente para el desempeño de las actividades.

#### ➤ Nave de producción

- El consumo eléctrico de la iluminación se estima en 3 horas al día como media anual, la potencia total de la iluminación es de 4000 W resultante de la

suma de las potencias de los 356 focos de la iluminación interior y 4 de la iluminación exterior.

$$365 \text{ días} \times 3\text{h/día} \times 4\text{kW} = 4380 \text{ kWh}$$

- Consumo de las tomas de fuerza

Se estima un uso diario medio de 2 horas. La potencia necesaria será la resultante de aplicar un factor de simultaneidad a la suma total de las potencias de los aparatos utilizados en la explotación. Esta potencia es la siguiente.

*Tabla 5. Necesidades de potencia en las tomas de corriente.*

Aparato	Potencia (w)
Radial	2000
Hidrolimpiadora	2000
Soldador	3000
Bascula	150
Taladro	650
<b>Total</b>	<b>7800</b>

Como coeficiente de simultaneidad se estima un 25 %:

$$7800 \text{ W} \cdot 0.25 = 1950 \text{ W}$$

Por lo tanto, el consumo eléctrico de la instalación es:

$$365 \text{ días} \times 2\text{h/día} \times 1.95\text{kW} = 1423.5 \text{ kWh}$$

- Consumo de los motores de alimentación

Otro de los consumos a tener en cuenta para el cálculo del coste de la energía eléctrica es el sistema de alimentación automática instalado en la explotación. Este está formado por 6 motores con una potencia de 2200 W cada uno por lo que el consumo total es de 13200 W. estos motores estarán en funcionamiento 2 hora al día por lo que el consumo generado por el sistema es de:

$$365 \text{ días} \times 2\text{h/día} \times 13.2\text{kW} = 9636 \text{ kWh}$$

#### ➤ Lazareto

- El consumo eléctrico de la iluminación

Se estima un uso de la iluminación en las instalaciones del lazareto de 2 horas al día como media anual. La potencia necesaria es de 300W generada por tres focos de 100 W cada uno.

$$365 \text{ días} \times 2\text{h/día} \times 0.3\text{kW} = 219 \text{ kWh}$$

- Consumo de las tomas de fuerza

Para estas, se estima un uso diario medio de 1.5 horas, ya que durante algunos periodos las instalaciones permanecerán vacías. La potencia necesaria será la misma que la calculada para la nave de producción: 1950 W

$$365 \text{ días} \times 1.5 \text{ h/día} \times 1.95\text{kW} = 1067.62 \text{ kWh}$$

➤ Instalación de fontanería

El consumo eléctrico de esta instalación solo incluye el correspondiente al grupo de presión, el cual tendrá un uso diario de 2 horas. Por lo tanto, el consumo anual será de:

$$365 \text{ días} \times 2\text{h/día} \times 1.5\text{kW} = 1095\text{kWh}$$

➤ Total consumo eléctrico

El consumo eléctrico anual en el total de la explotación asciende a 17821.12 kWh, de los que 15439.5 kWh corresponden a las naves de producción, 1286.62 kWh corresponden a la nave auxiliar y 1095kWh corresponden a la instalación de fontanería.

El coste base de la tarifa eléctrica en función de los 10kW contratados en la explotación, estableciendo un coste de la energía de 43€/kW y año será de 430 € al año.

A mayores de este precio base habrá que calcular el coste de la energía consumida estableciéndose un precio de la misma de 0.124 €/kWh. Por lo cual el coste de la energía consumida es de:

$$17821.12 \text{ kWh} \times 0.124 \text{ €/kWh} = 2209.81\text{€}$$

El coste total en energía eléctrica será la suma de estas dos cantidades aplicándolas el correspondiente IVA.

$$(430 + 2209.81) \cdot 1.21 = \mathbf{3194.17 \text{ €}}$$

### 3.2.4 Gastos de carburantes, lubricantes, de mantenimiento y reparación

Estos gastos proceden de las tareas de alimentación del ganado y de las tareas de limpieza del cobertizo y corral de partos, ya que en ellas se emplea maquinaria y hay que tener en cuenta el gasto de gasoil y lubricantes. Además del mantenimiento en óptimas condiciones de los desperfectos que se puedan ir generando por la propia actividad ganadera.

El mantenimiento, conservación y reparación de las instalaciones, máquinas, equipos y construcciones suponen a la explotación un gasto anual del 0,8 % de su valor inicial, es decir, de la inversión.

*Tabla 6: Gastos en insumos y mantenimientos de maquinaria.*

	Precio	Cantidad	Coste por concepto
<b>Combustible (gasoil)</b>	0.8	10000 l	8000.00€
<b>Lubricantes</b>	0.8	500 l	400.00€
<b>Mantenimiento de las instalaciones</b>	5%	45536	2276.80 €
<b>Mantenimiento de la maquinaria</b>	2%	80000	1600.00 €
<b>GASTO TOTAL</b>			<b>12276.80 €</b>



### 3.2.5 Seguros e impuestos

En la explotación se deberá contar con un seguro multi-riesgo el cual incluirá las coberturas necesarias básicas, responsabilidad civil, etc.

El importe anual del seguro será de 2600.00 €. Se deben tener en cuenta también las contribuciones e impuestos anuales, que se estiman a 630 €.

Por lo tanto, el coste total de seguros e impuestos asciende a **3230.00 € /año**.

### 3.3 Pagos extraordinarios

Los pagos extraordinarios se generan por la reposición de los equipos y las instalaciones que han alcanzado su vida útil, produciéndose este momento antes de que el proyecto alcance la amortización total.

Como se muestra en la Tabla 7 los elementos que serán necesarios renovar son de diversa índole, produciéndose una renovación por otro de las mismas características y un precio de compra similar.

Tabla 7: Pagos Extraordinarios.

Inmovilizado	Valor de adquisición (€)	Vida útil (años)
Silos	11988.00	10
Sistemas de alimentación	2500.00	10
Grupo de presión	2143.00	10
Pajeras	8588.00	10
Equipos de limpieza	3520.00	10
Pala cargadora	80000.00	15
Encamador	9350.00	15
Depósito de agua	5252.00	20
Bebederos	1976.00	20
Bascula	1630.00	20

Por lo tanto, durante los 25 años de vida útil del proyecto, se realizarán las renovaciones, como se ha indicado en la Tabla 7, en los años 10, 15 y 20 realizandose un pago extraordinario para asumir el coste de la renovación de las instalaciones y maquinaria.

### 3.3.1 Resumen pagos

Tabla 8: Resumen general de los Pagos.

Pago	Actividad	Coste
<b>Pagos ordinarios</b>	Salarios	16100.00 €
	Materias primas	380365.00 €
	Compra de terneros	363000.00 €
	Higiene y sanidad	10375.00 €
	Energía eléctrica	3194.17 €
	Carburantes y mantenimiento	12276.80 €
	Seguros e impuestos	3230.00 €
	<b>Subtotal</b>	<b>788540.97 €</b>
<b>Pagos extraordinarios</b>	Renovación año 10	28739.00 €
	Renovación año 15	89350.00€
	Renovación año 20	8858.00 €

## 4 Cobros

### 4.1 Cobros ordinarios

Se considerará un cobro cuando se produce una entrada de dinero en caja. Este se calificará como ordinario cuando se produzca a consecuencia de la actividad normal de la explotación, en nuestro caso, la comercialización de los terneros cebados.

#### 4.1.1 Venta de la producción ganadera

La venta de los terneros se realizará según las características indicadas en el anejo V, en el cual se ha calculado una producción anual de carne de kg.

Para el cálculo se deberán determinar unos precios medios al año.

Con estos datos se elabora en la siguiente tabla (ver tabla 9) el cálculo de los cobros ordinarios generados en la explotación.

Tabla 9: Ingresos por la producción de carne

	Categoría comercial	€/ kg	kg de canal/ año	€/ año
<b>1º Año</b>	Añojo	3.53	171072	603884.16
<b>Resto</b>			235224	830340.72

#### 4.1.2 Venta del estiércol

El estiércol generado por los animales durante todo el ciclo productivo que permanecen en la explotación tiene un valor económico ya que es un subproducto muy demandado por los agricultores para abonados orgánicos de las parcelas de cultivo.

Según los cálculos realizados en el anejo V “Ingeniería del Proceso Productivo” obtendremos los siguientes beneficios (ver tabla 10).

Tabla 10: Ingresos por la venta del estiércol.

	€/ m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> / año	€/ año
<b>Estiércol</b>	10	4930.00	49300.00

#### 4.2 Cobros extraordinarios

Este tipo de cobros se producen por la venta de todas aquellas instalaciones y equipos de la explotación que han alcanzado su vida útil, así como el finiquito económico del proyecto tras el periodo de vida útil previsto para la totalidad de la explotación.

También se considerará como un cobro extraordinario las subvenciones a las que opta la explotación ganadera.

##### 4.2.1 Subvenciones

En la explotación ganadera en estudio se percibirán una serie de ayudas procedentes de la actividad ganadera según se expone en la Política Agraria Común.

En nuestro caso como ya se ha explicado en el anejo XII “Normas en la Explotación”, se optará a una ayuda asociada para explotaciones de vacuno de cebo, por la cual se reciben anualmente 12420.00 €.

##### 4.2.2 Renovación de equipos

Estos ingresos provienen de la venta de las máquinas y equipos desechadas en la explotación al final de la vida útil. En la Tabla 11 se muestran los ingresos generados por dicha venta y el año en el que se producen.

Tabla 11: Renovación de equipos.

Inmovilizado	Valor de adquisición (€)	Vida útil (años)	Valor residual (€)
Silos	11988.00	10	1198.80
Sistemas de distribución	2500.00	10	250.00
Grupo de presión	2143.00	10	214.30
Pajeras	8588.00	10	858.80
Equipos de limpieza	3520.00	10	352.00
Pala cargadora	80000.00	15	8000.00
Encamador	9350.00	15	935.00
Depósito de agua	5252.00	20	525.20

Inmovilizado	Valor de adquisición (€)	Vida útil (años)	Valor residual (€)
Bebederos	1976.00	20	197.60
Bascula	1630.00	20	163.00

#### 4.2.3 Fin de la vida útil del proyecto

Desde el punto de vista económico al final de la vida útil del proyecto, estimada en 25 años, aunque la actividad productiva se siga desarrollando, se realiza la estimación de los cobros extraordinarios que se generarían del finiquito del proyecto.

Para ello se lleva a cabo la tasación del valor residual de las construcciones, instalaciones y maquinaria que está presente en el proyecto al final de los 25 años de vida útil.

Tabla 12: Ingresos al final de la vida útil.

Inmovilizado	Valor inicial	Vida útil	Año renovación	Años finiquito	Valor residual	Amortización anual	Valor residual año 25
Silos	11988	10	10--20	5	1198.8	1078.92	6593.40
Sist. distribución	2500	10	10--20	5	250	225.00	1375.00
Grupo de presión	2143	10	10--20	5	214.3	192.87	1178.65
Equipos limpieza	3520	10	10--20	5	352	316.80	1936.00
Pala cargadora	80000	15	15	10	8000	4800.00	32000.00
Encamador	9350	15	15	10	935	561.00	3740.00
Depósito agua	5252	20	20	5	525.2	236.34	4070.30
Bebederos	1705.07	20	20	5	170.51	76.73	1321.43
Bascula	1630.2	20	20	5	163.02	73.36	1263.41
Sist. Alimentación	21354	25	25	25	2135.4	768.74	2135.40
Material Ganadero	8646.36	25	25	25	864.64	311.27	864.64
Lazareto	13873.76	25	25	25	1387.38	499.46	1387.38
Naves de producción	334744.51	25	25	25	33474.45	12050.80	33474.45
Vallado	7024	25	25	25	702.4	252.86	702.40
Estercolero	20401.24	25	25	25	2040.12	734.44	2040.12
Instalación eléctrica	13085.74	25	25	25	1308.57	471.09	1308.57
<b>Total</b>							<b>95391.15</b>

### 4.3 Resumen cobros

En la Tabla 13 se presenta los cobros, tanto ordinarios como extraordinarios, durante todos los años de vida útil del proyecto (25 años).

*Tabla 13: Resumen general de los cobros.*

Tipo de cobro	Actividad	Coste
<b>Cobros ordinarios</b>	Venta de producción ganadera	830340.72
	Venta de estiércol	49300.00
	<b>Subtotal</b>	<b>879640.72</b>
<b>Cobros extraordinarios</b>	Ayudas y subvenciones	14292.00
	Renovación año 10	2873.90
	Renovación año 15	8935.00
	Renovación año 20	885.80
	Fin vida útil del proyecto año 25	95391.15

## 5 Evaluación económica

Para la evaluación económica de este proyecto, se ha empleado el programa de economía VALPROIN, con el que se pretende comprobar la rentabilidad del mismo.

Los valores económicos con los que se trabaja en los dos supuestos son:

### ➤ Inflación

La tasa de inflación considerada viene determinada por la variación de las medias anuales de los últimos 15 años como se muestra en la Tabla 14, se ha calculado la media aritmética obteniendo un valor promedio del 2%.

*Tabla 14: Variación de las medias anuales*

	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
<b>I.G</b>	1,7	2,1	-0,4	-0,9	-0,2	1,5	2,8	3,5	1,9	-0,7	4,2	2,8	3,6	3,3	2,8

*Fuente: Instituto Nacional de Estadística*

### ➤ Incremento de cobros

El incremento de cobros muestra la variación de los precios percibidos por los ganaderos de un año al siguiente, a partir de la Tabla 15 se ha hallado la media de seis años del índice de precios percibidos por los agricultores.

Tabla 15: Índices de precios percibidos por los agricultores

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Media variaciones interanuales
100.00	100.48	111.76	115.22	106.67	113.43	109.68	118.44	1.86

Fuente: Mapama

### ➤ Incremento de pagos

Igual que en el caso anterior el dato de incremento de pagos se ha calculado mediante la media de seis años del índice de precios pagados por los agricultores, en bienes y servicios de uso corriente y en bienes de inversión.

Tabla 16: Índice de precios pagados por los agricultores

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Media variaciones interanuales
Bienes y servicios de uso corriente	100.00	100.48	111.76	115.22	106.67	113.43	109.68	109.25	1.23
Bienes de inversión	100.00	102.07	103.72	104.77	106.11	106.26	105.47	105.32	

Fuente: Mapama

### ➤ Tasa de actualización

En el programa Valproin utilizado para realizar el análisis financiero del proyecto estudiado, se pueden calcular índices de rentabilidad para 30 tipos de intereses. Por ello, se va a calcular como mínimo para un 0.5% de interés, incrementando este en 0.5% hasta un máximo de 15.

Se va a calcular el VAN, pay-back y la relación beneficio-inversión para una tasa de actualización igual a 5 %.

Para poder completar un análisis económico más completo y arrojar un dato final más preciso la evaluación económica la vamos a realizar siguiendo tres supuestos:

- Un supuesto en el que se llevará a cabo una financiación propia. En la cual el desembolso de la inversión inicial recaerá completamente en el propio promotor del proyecto.
- Un segundo supuesto en el que se exige en el estudio económico de las subvenciones que se perciben en la explotación por la actividad ganadera que se realizan.
- Un tercer supuesto en el que la inversión inicial estará financiada por un agente externo. Para ello se recurrirá a un préstamo bancario con el que se subvencionará el 50% de la inversión inicial con un préstamo a 10 años con un interés del 3%

## **6 Conclusiones**

Partiendo de la base que se ha indicado anteriormente y utilizando el programa Valproin se va a realizar el estudio de viabilidad económica del proyecto que se ha llevado a cabo.

Mediante este programa se obtienen los siguientes datos:

- Flujos de caja: hace referencia a las salidas y entradas netas de dinero que se producen en la empresa o proyecto en un período determinado, dando como resultado el beneficio anual obtenido como diferencia entre cobros y pagos. Los flujos de caja facilitan información acerca de la capacidad de la empresa para pagar sus deudas. Por ello, resulta una información indispensable para conocer el estado de la empresa y medir su nivel de liquidez.
- Indicadores de rentabilidad: El programa calcula la Tasa Interna de rendimiento (TIR), el VAN, el tiempo de recuperación de la inversión y la relación beneficio/inversión, todo ello para tasas de actualización desde 0,5% al 15% con un incremento del 0.5.
- Análisis de sensibilidad: Permite obtener un nuevo TIR y VAN ante cambios en alguna variable como variaciones en la inversión, variación en los flujos de caja, o la vida útil del proyecto. De este modo se obtienen varias combinaciones posibles, teniendo cada una de ellas una valoración económica correspondiente.

De todas estas combinaciones que se generan con el programa, se escogerá aquella que genere mayor rentabilidad al proyecto, siendo esta la que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil.

- Variación de la inversión: estas variaciones se producen como consecuencia de variaciones en los precios de los materiales y maquinaria que se utilizan en el proyecto. Se considerará un porcentaje de incremento del 6% y un porcentaje de reducción del 2%.
- Variación de los flujos de caja: se generan principalmente por los precios de venta de los terneros o costes del proceso productivo. Se considerará un porcentaje de reducción del 4% y uno de aumento del 2%, pues el precio de venta del ternero por norma general no sufre fuertes variaciones

El proyecto se acogerá a una subvención por una línea de mejora de una explotación agrícola ya existente, la cual se desarrolla con la introducción de ganado para obtener rentabilidad de zonas hasta el momento en desuso. A partir de esta línea de mejora, como se indica en el apartado 8 del anejo XII (Normas en la explotación), el promotor, cumpliendo todos los requisitos dispuestos, tendrá acceso a una subvención de 50000 €. Aunque para el cálculo de la viabilidad económica no se aplicara esta subvención al ser un caso extraordinario ajeno a los aspectos generales del proyecto.

## 6.1 Evaluación con financiación propia

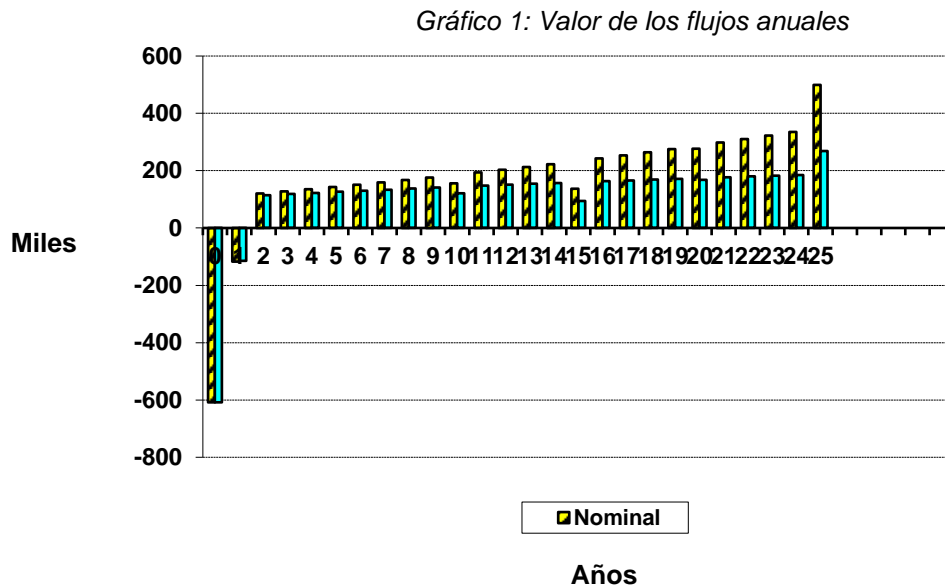
En la tabla 18 se muestran los flujos de caja anuales del proyecto, considerando que la inversión inicial del proyecto se realiza con una financiación propia. Para ello indicamos los cobros y los pagos ordinarios y extraordinarios.

Tabla 18: Flujos de caja anuales

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin	Ordinarios	Extraordin	Final	Inicial	
0				608291.01			
1	665333.39	14557.83	797243.56		-117352.34		-117352.34
2	912667.68	14828.61	807049.65		120446.63		120446.63
3	929643.29	15104.42	816976.36		127771.35		127771.35
4	946934.66	15385.36	827025.17		135294.85		135294.85
5	964547.64	15671.53	837197.58		143021.59		143021.59
6	982488.23	15963.02	847495.11		150956.14		150956.14
7	1000762.51	16259.93	857919.30		159103.14		159103.14
8	1019376.69	16562.37	868471.71		167467.35		167467.35
9	1038337.10	16870.43	879153.91		176053.62		176053.62
10	1057650.17	20639.70	889967.50	32476.11	155846.25		155846.25
11	1077322.46	17503.84	900914.10		193912.20		193912.20
12	1097360.66	17829.41	911995.35		203194.73		203194.73
13	1117771.57	18161.04	923212.89		212719.72		212719.72
14	1138562.12	18498.84	934568.41		222492.55		222492.55
15	1159739.38	30623.03	946063.60	107332.96	136965.85		136965.85
16	1181310.53	19193.39	957700.18		242803.74		242803.74
17	1203282.90	19550.39	969479.90		253353.40		253353.40
18	1225663.97	19914.03	981404.50		264173.50		264173.50
19	1248461.32	20284.43	993475.77		275269.97		275269.97
20	1271682.70	21942.31	1005695.53	11311.51	276617.97		276617.97
21	1295336.00	21046.03	1018065.58		298316.44		298316.44
22	1319429.24	21437.48	1030587.79		310278.94		310278.94
23	1343970.63	21836.22	1043264.02		322542.83		322542.83
24	1368968.48	22242.37	1056096.16		335114.69		335114.69
25	1394431.30	173872.83	1069086.15		499217.97		499217.97

En el siguiente gráfico se observa la evolución de los flujos de caja a lo largo de los 25 años de vida del proyecto.





➤ Indicadores de rentabilidad

Para la obtención de los siguientes indicadores de rentabilidad del proyecto se considera una tasa de actualización del 5%.

- Tasa Interna de Rendimiento (TIR): 15.75 %
- Valor Actual Neto (VAN): 1307921.24 €
- Relación Beneficio/Inversión(Q): 2.15
- Plazo de recuperación (pay-back): 9 años

Según estos datos ejecución del proyecto sería económicamente viable.

➤ Análisis de sensibilidad

A continuación, se calcula los nuevos indicadores de rentabilidad ante pequeñas variaciones en las variables que los condicionan, como la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto.

En el siguiente grafico se muestran los valores del TIR y del VAN con las variaciones que se producen al modificar los parámetros anteriores.

Gráfico 2: Árbol de sensibilidad

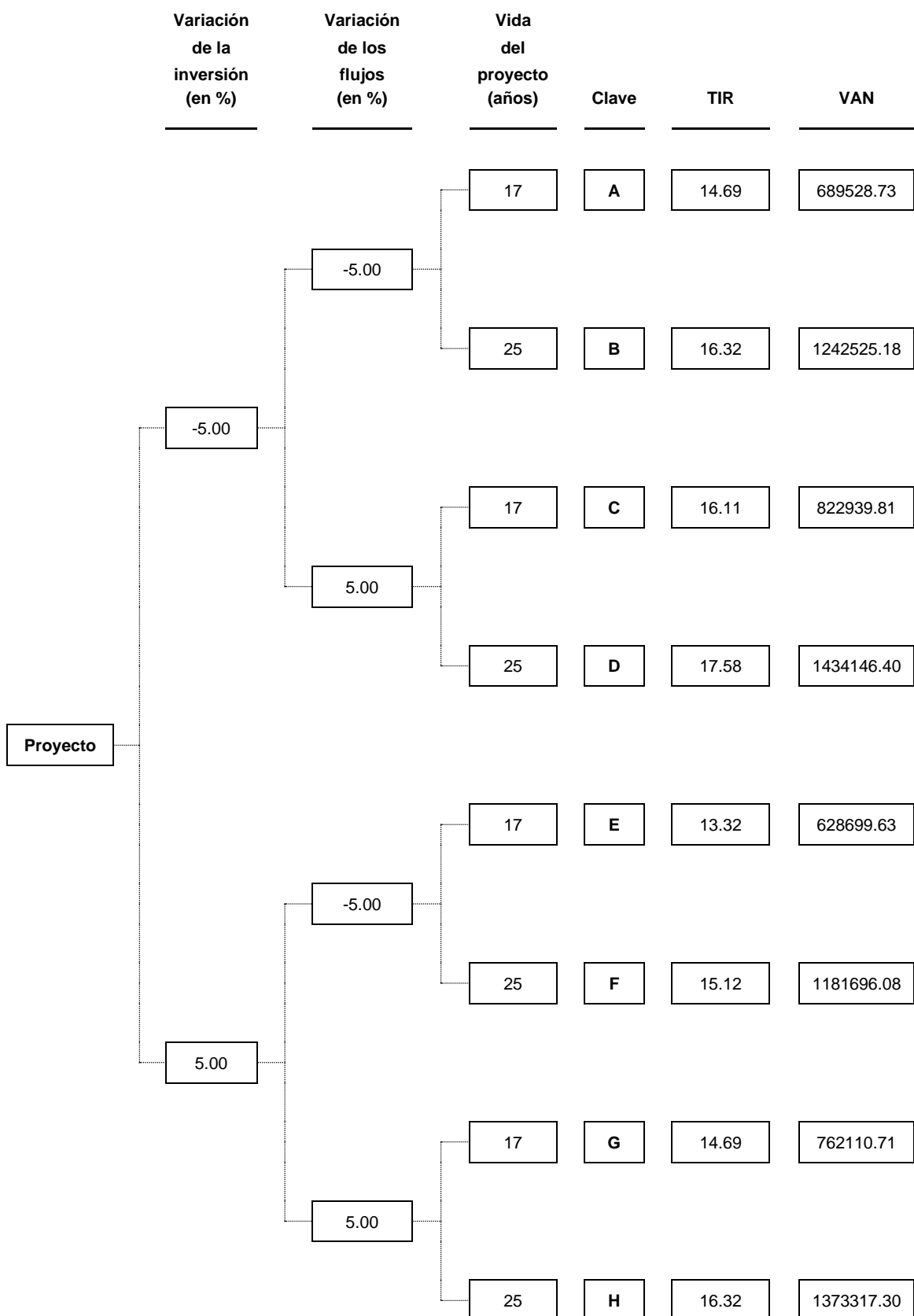


Tabla 19: Indicadores de sensibilidad.

Clave	TIR	Clave	VAN
D	17.58	D	1434146.40
B	16.32	H	1373317.30
B	16.32	B	1242525.18
C	16.11	F	1181696.08
F	15.12	C	822939.81
A	14.69	G	762110.71
A	14.69	A	689528.73
E	13.32	E	628699.63

A partir de los resultados anteriores indicados en la tabla 19, observamos que el supuesto más favorable corresponde a la clave D, en la que se obtiene una TIR de 17.58 % y un VAN de 1434146.40 €. Este caso se dará si la inversión se reduce un 5%, los flujos de caja aumentan un 5% y la vida del proyecto es de 25 años.

El caso contrario, el supuesto más desfavorable es la clave E, con una TIR del 13.32 % y un VAN de 628699.63 €. Esto sucederá si el valor de la inversión aumenta un 5%, los flujos de caja disminuyen un 5% y la vida útil del proyecto es de 23 años.

## 6.2 Evaluación sin subvención

En la tabla 20 se muestran los flujos de caja anuales del proyecto, considerando que la inversión inicial del proyecto se realiza con una financiación propia y se excluyen las subvenciones que percibe la explotación por el ejercicio de la actividad ganadera. Para ello indicamos los cobros y los pagos ordinarios y extraordinarios.

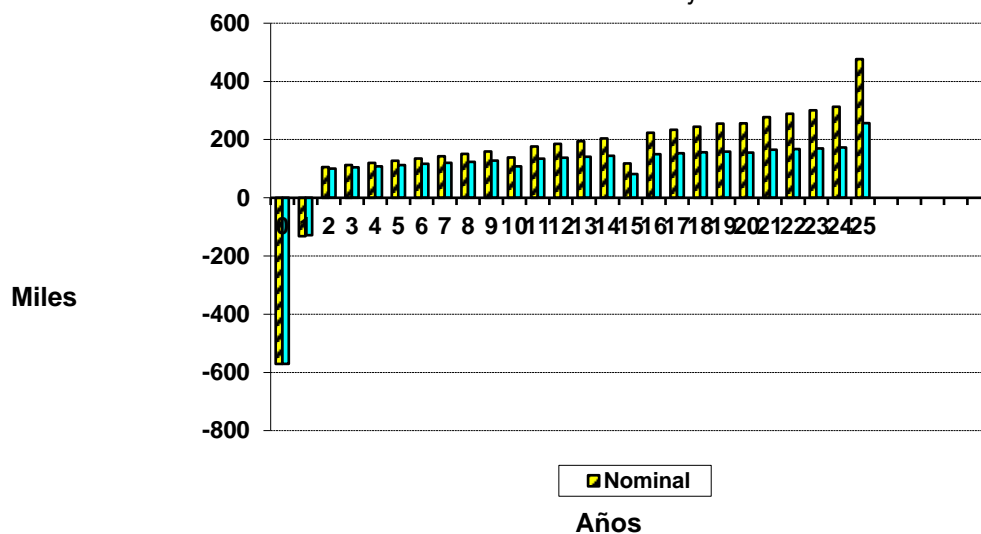
Tabla 20: Flujos de caja anuales

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin	Ordinarios	Extraordin	Final	Inicial	
0				608291.01			
1	665333.39		797243.56		-131910.17		-131910.17
2	912667.68		807049.65		105618.02		105618.02
3	929643.29		816976.36		112666.93		112666.93
4	946934.66		827025.17		119909.49		119909.49
5	964547.64		837197.58		127350.06		127350.06
6	982488.23		847495.11		134993.12		134993.12
7	1000762.51		857919.30		142843.21		142843.21
8	1019376.69		868471.71		150904.98		150904.98
9	1038337.10		879153.91		159183.19		159183.19
10	1057650.17	3455.48	889967.50	32476.11	138662.03		138662.03
11	1077322.46		900914.10		176408.36		176408.36
12	1097360.66		911995.35		185365.31		185365.31
13	1117771.57		923212.89		194558.68		194558.68
14	1138562.12		934568.41		203993.71		203993.71
15	1159739.38	11780.12	946063.60	107332.96	118122.93		118122.93
16	1181310.53		957700.18		223610.35		223610.35
17	1203282.90		969479.90		233803.01		233803.01

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin	Ordinarios	Extraordin	Final	Inicial	
18	1225663.97		981404.50		244259.47		244259.47
19	1248461.32		993475.77		254985.54		254985.54
20	1271682.70	1280.59	1005695.53	11311.51	255956.25		255956.25
21	1295336.00		1018065.58		277270.41		277270.41
22	1319429.24		1030587.79		288841.46		288841.46
23	1343970.63		1043264.02		300706.61		300706.61
24	1368968.48		1056096.16		312872.32		312872.32
25	1394431.30	151216.74	1069086.15		476561.89		476561.89

En el siguiente gráfico se observa la evolución de los flujos de caja a lo largo de los 25 años de vida del proyecto.

Gráfico 3: Valor de los flujos anuales



### ➤ Indicadores de rentabilidad

Para la obtención de los siguientes indicadores de rentabilidad del proyecto se considera una tasa de actualización del 5%.

- Tasa Interna de Rendimiento (TIR): 14.04 %

Valor Actual Neto (VAN): 1109372.14 €

- Relación Beneficio/Inversión(Q): 1.82
- Plazo de recuperación (pay-back): 10 años

Según estos datos ejecución del proyecto sería económicamente viable.

### ➤ Análisis de sensibilidad

A continuación, se calcula los nuevos indicadores de rentabilidad ante pequeñas variaciones en las variables que los condicionan, como la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto.

En el siguiente grafico se muestran los valores del TIR y del VAN con las variaciones que se producen al modificar los parámetros anteriores.

Gráfico 4: Árbol de sensibilidad

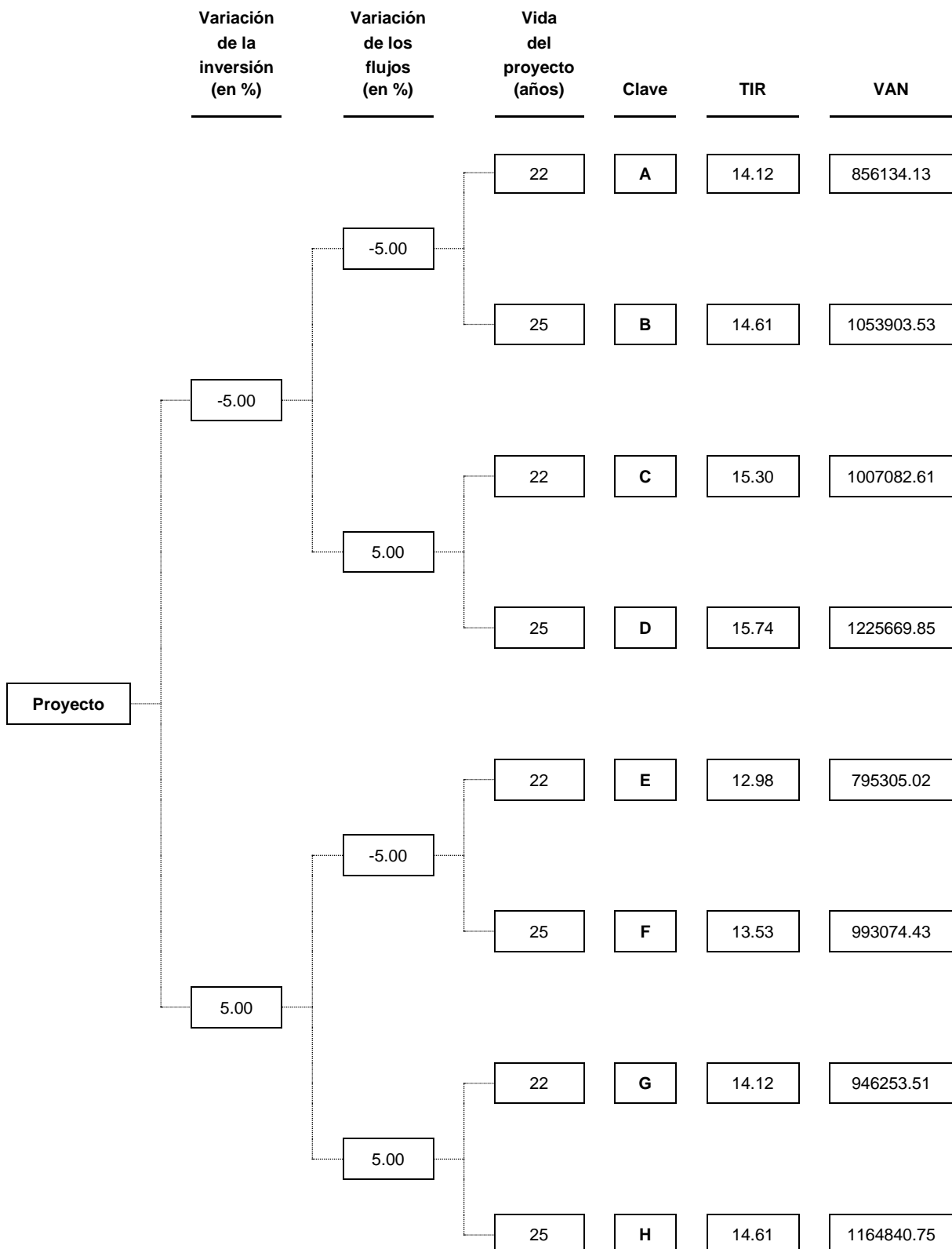


Tabla 21: Indicadores de sensibilidad.

Clave	TIR	Clave	VAN
D	15.74	D	1225669.85
C	15.30	H	1164840.75
B	14.61	B	1053903.53
B	14.61	C	1007082.61
A	14.12	F	993074.43
A	14.12	G	946253.51
F	13.53	A	856134.13
E	12.98	E	795305.02

A partir de los resultados anteriores indicados en la tabla 21, observamos que el supuesto más favorable corresponde a la clave D, en la que se obtiene una TIR de 15.75 % y un VAN de 1225669.85 €. Este caso se dará si la inversión se reduce un 5%, los flujos de caja aumentan un 5% y la vida del proyecto es de 25 años.

El caso contrario, el supuesto más desfavorable es la clave E, con una TIR del 11.42 % y un VAN de 795305.02 €. Esto sucederá si el valor de la inversión aumenta un 5%, los flujos de caja disminuyen un 5% y la vida útil del proyecto es de 23 años.

### 6.3 Evaluación con financiación ajena

#### 6.3.1 Flujos de caja

Como podemos comprobar en la Tabla 22, los flujos de caja varían con respecto al supuesto estudiado en el caso anterior ya que en este caso desde el inicio del proyecto (año 0) ya se perciben cobros extraordinarios por valor del 50 % de la inversión inicial en forma de financiación externa.

El valor cuantía total del préstamo es de 280571.82€, estableciéndose un tipo de interés del 2% y un plazo de devolución de 10 años.

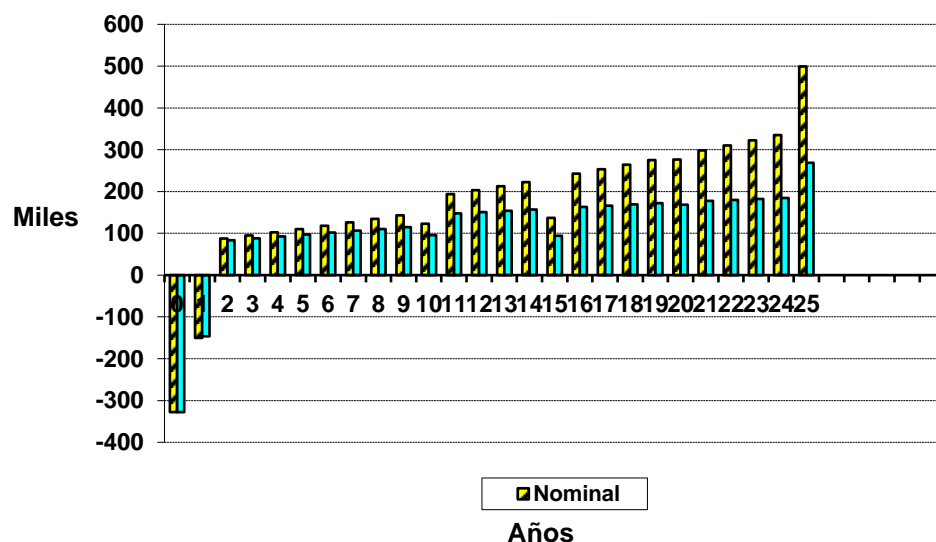
Tabla 22: Flujos de caja anuales

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin	Ordinarios	Extraordin	Final	Inicial	
0		304145.51		608291.01			
1	665333.39	14557.83	797243.56	32891.58	-150243.92		-150243.92
2	912667.68	14828.61	807049.65	32891.58	87555.05		87555.05
3	929643.29	15104.42	816976.36	32891.58	94879.77		94879.77
4	946934.66	15385.36	827025.17	32891.58	102403.27		102403.27
5	964547.64	15671.53	837197.58	32891.58	110130.01		110130.01
6	982488.23	15963.02	847495.11	32891.58	118064.56		118064.56
7	1000762.51	16259.93	857919.30	32891.58	126211.56		126211.56
8	1019376.69	16562.37	868471.71	32891.58	134575.77		134575.77
9	1038337.10	16870.43	879153.91	32891.58	143162.04		143162.04
10	1057650.17	20639.70	889967.50	65367.69	122954.67		122954.67
11	1077322.46	17503.84	900914.10		193912.20		193912.20
12	1097360.66	17829.41	911995.35		203194.73		203194.73

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin	Ordinarios	Extraordin	Final	Inicial	
13	1117771.57	18161.04	923212.89		212719.72		212719.72
14	1138562.12	18498.84	934568.41		222492.55		222492.55
15	1159739.38	30623.03	946063.60	107332.96	136965.85		136965.85
16	1181310.53	19193.39	957700.18		242803.74		242803.74
17	1203282.90	19550.39	969479.90		253353.40		253353.40
18	1225663.97	19914.03	981404.50		264173.50		264173.50
19	1248461.32	20284.43	993475.77		275269.97		275269.97
20	1271682.70	21942.31	1005695.53	11311.51	276617.97		276617.97
21	1295336.00	21046.03	1018065.58		298316.44		298316.44
22	1319429.24	21437.48	1030587.79		310278.94		310278.94
23	1343970.63	21836.22	1043264.02		322542.83		322542.83
24	1368968.48	22242.37	1056096.16		335114.69		335114.69
25	1394431.30	173872.83	1069086.15		499217.97		499217.97

En el grafico se representan los flujos de caja anuales con financiación ajena.

Gráfico 5: Valor de los flujos anuales



### ➤ Indicadores de rentabilidad

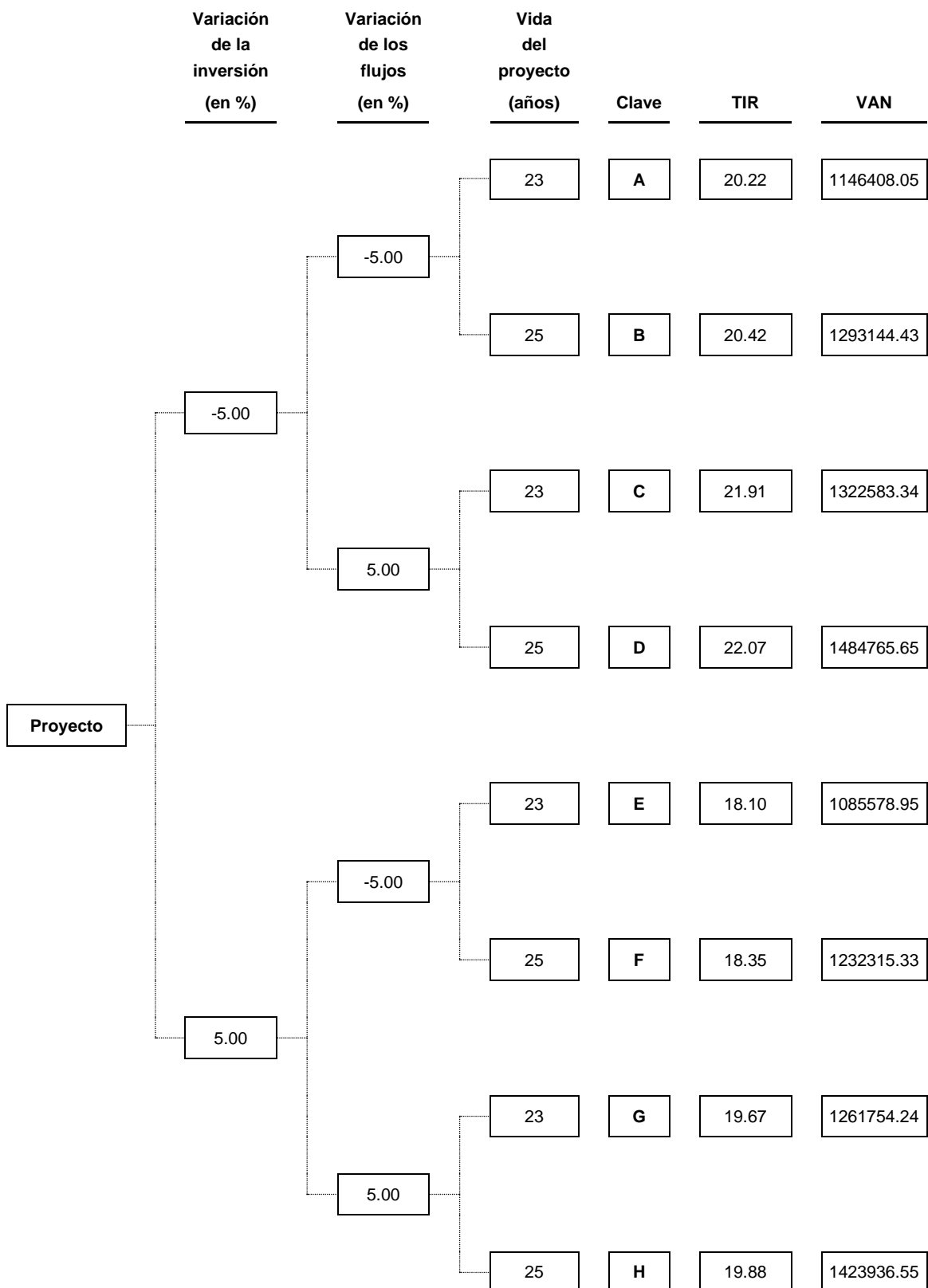
Para la obtención de los siguientes indicadores de rentabilidad del proyecto se considera una tasa de actualización del 5%.

- Tasa Interna de Rendimiento (TIR): 19.53 %
- Valor Actual Neto (VAN): 1358540.50 €
- Relación Beneficio/Inversión(Q): 4.15
- Plazo de recuperación (pay-back): 8 años

Según estos datos ejecución del proyecto sería económicamente viable.

➤ Análisis de sensibilidad

Gráfico 6: Árbol de sensibilidad





*Tabla 23: Indicadores de sensibilidad*

Clave	TIR	Clave	VAN
D	22.07	D	1484765.65
C	21.91	H	1423936.55
B	20.42	C	1322583.34
A	20.22	B	1293144.43
H	19.88	G	1261754.24
G	19.67	F	1232315.33
F	18.35	A	1146408.05
E	18.10	E	1085578.95

A partir de los resultados anteriores indicados en la tabla 23, observamos que el supuesto más favorable corresponde a la clave D, en la que se obtiene una TIR de 22.07 % y un VAN de 1484765.65 €. Este caso se dará si la inversión se reduce un 5%, los flujos de caja aumentan un 5% y la vida del proyecto es de 25 años.

El caso contrario, el supuesto más desfavorable es la clave E, con una TIR del 18.10 % y un Van de 1085578.95 €. Esto sucederá si el valor de la inversión aumenta un 5%, los flujos de caja disminuyen un 5% y la vida útil del proyecto es de 23 años.

## **7 Conclusiones**

En la tabla 22 se muestran los indicadores de rentabilidad obtenidos mediante la evaluación económica del proyecto, estudiándola para los dos supuestos propuestos, financiación propia y financiación ajena.

*Tabla 22: Conclusiones evaluación económica*

Financiación	TIR	VAN	Relación Beneficio /Inversión	Plazo de recuperación
<b>Propia</b>	15.75 %	1307921.24€	2.15	9 años
<b>Sin subvención</b>	14.04%	1109372.14€	1.82	10 años
<b>Ajena</b>	19.53 %	1358540.50€	4.15	8 años

La conclusión que se obtiene de este estudio es que, al no encontrar inviabilidad en ninguno de los supuestos, la opción más interesante desde el punto de vista económico es realizar una financiación ajena del proyecto mediante un préstamo del 50% de la inversión inicial (304145.51 €) y un plazo de 10 años con el 3% de interés.

Con esta financiación conseguiremos una mayor TIR (19.53%), un VAN de 1358540.50€ con una relación beneficio/inversión de 4.15 y un plazo de recuperación de 8 años. Teniendo en cuenta también que el promotor percibe una subvención de la administración.

Después de todo el estudio realizado, las conclusiones finales que se obtienen son:

- La explotación ganadera propuesta cuenta con una gran rentabilidad, aportando al promotor un correcto beneficio.
- Al ser un proyecto que se estableció como un complemento a otra explotación ganadera de cría, la cual contaba con bajos rendimientos, servirá de apoyo económico a esta última mejorando así el conjunto de la explotación desde el punto de vista económico.

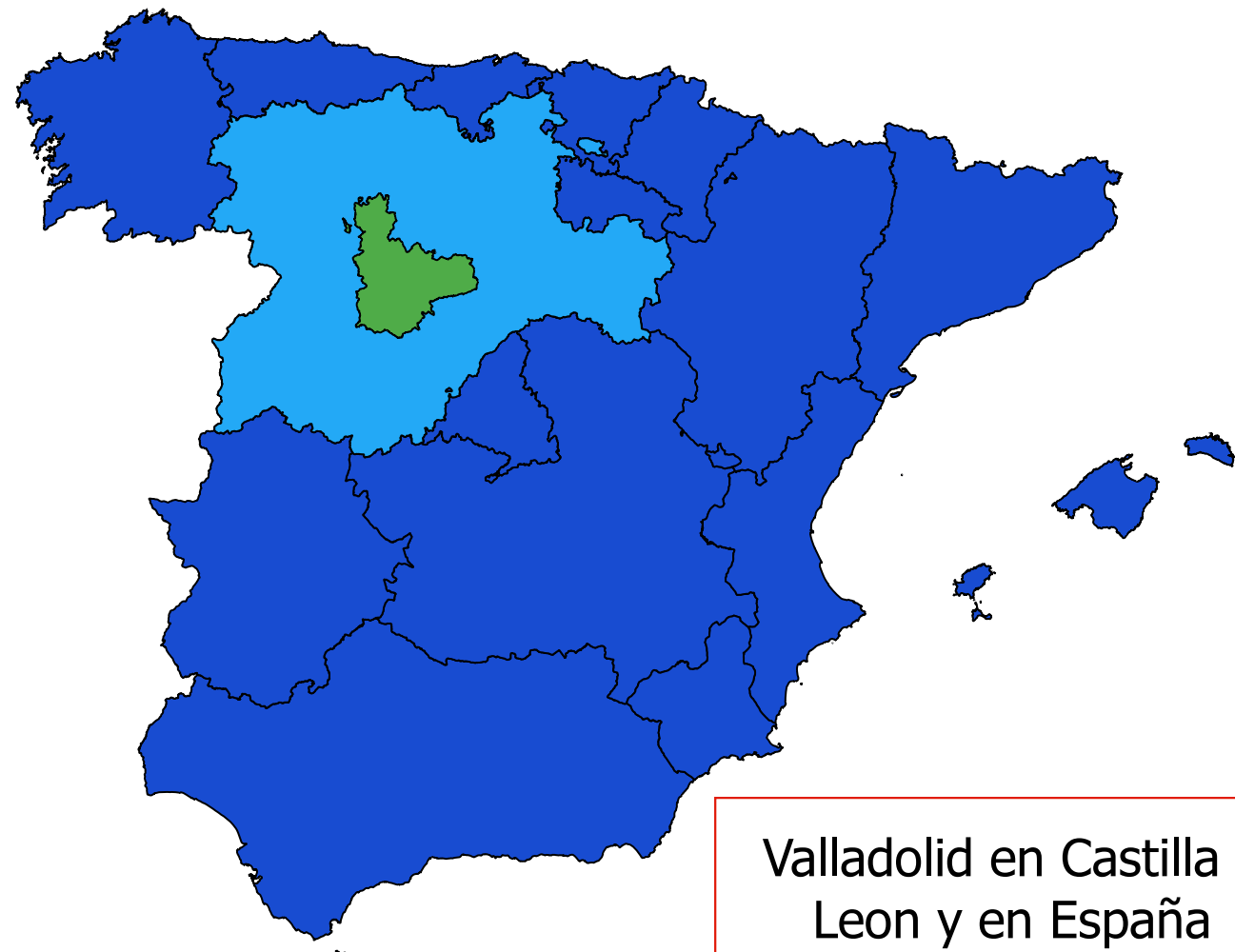
# Documento II: Planos

---

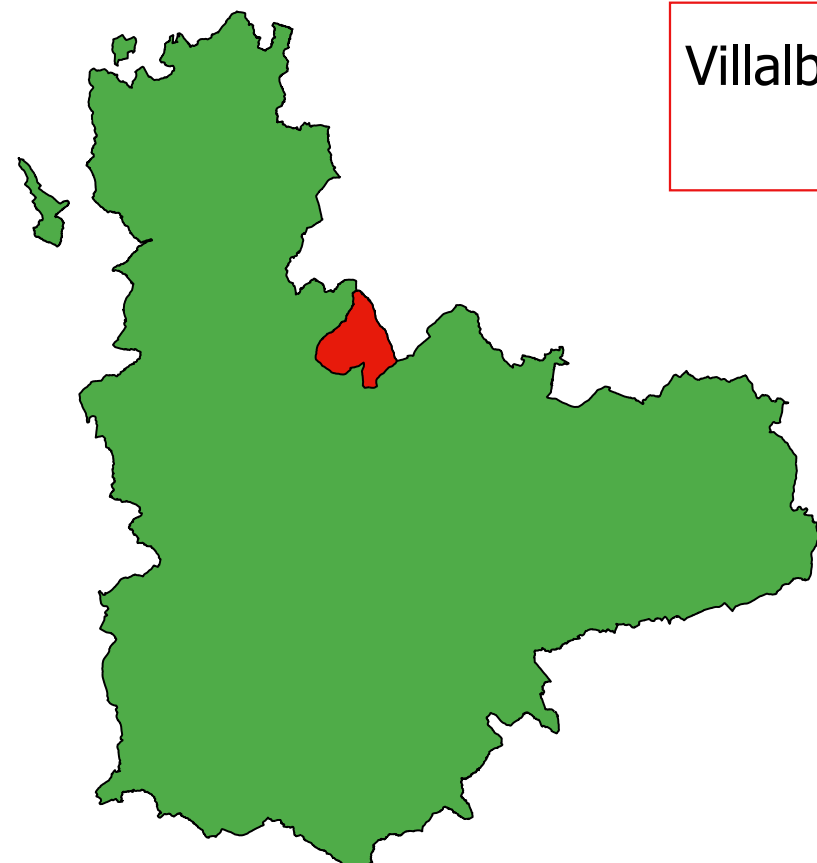


## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Plano 1: Localización y Situación .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Plano 2: Emplazamiento .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Plano 3: Replanteo .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Plano 4: Cimentación Naves de producción .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Plano 5: Detalle de las zapatas de las naves de producción .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Plano 6: Detalle de las vigas de atado de la Nave de producción .....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Plano 7: Estructura de las Naves de producción .....</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>Plano 8: Pórtico tipo de las Naves de producción .....</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>Plano 9: Alzados de las Naves de producción .....</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b>Plano 10: Uniones de las Naves de producción.....</b>	<b>10</b>
	10.1 Uniones I: Placas de anclaje .....	10
	10.2 Uniones II: Pórtico hastial.....	11
	10.3 Uniones III: Pórtico Tipo.....	12
	10.4 Uniones IV: Generales .....	13
<b>11</b>	<b>Plano 11: Cubierta de las Naves de producción .....</b>	<b>14</b>
<b>12</b>	<b>Plano 12: Distribución interior de las Naves de producción.....</b>	<b>15</b>
<b>13</b>	<b>Plano 13: Cimentación Lazareto.....</b>	<b>16</b>
<b>14</b>	<b>Plano 14: Detalle de las zapatas del Lazareto .....</b>	<b>17</b>
<b>15</b>	<b>Plano 15: Estructura del Lazareto .....</b>	<b>18</b>
<b>16</b>	<b>Plano 16: Alzados del Lazareto .....</b>	<b>19</b>
<b>17</b>	<b>Plano 17: Uniones del lazareto .....</b>	<b>20</b>
	17.1 Uniones I: Placas de anclaje del Lazareto.....	20
	17.2 Uniones II: Estructura.....	21
<b>18</b>	<b>Plano 18: Cubierta del Lazareto .....</b>	<b>22</b>
<b>19</b>	<b>Plano 19: Distribución interior del Lazareto.....</b>	<b>23</b>
<b>20</b>	<b>Plano 20: Detalle de la Manga de manejo .....</b>	<b>24</b>
<b>21</b>	<b>Plano 21: Otras instalaciones.....</b>	<b>25</b>
<b>22</b>	<b>Plano 22: Instalación de Fontanería.....</b>	<b>26</b>
<b>23</b>	<b>Plano 23: Esquema unifilar de la instalación eléctrica .....</b>	<b>27</b>

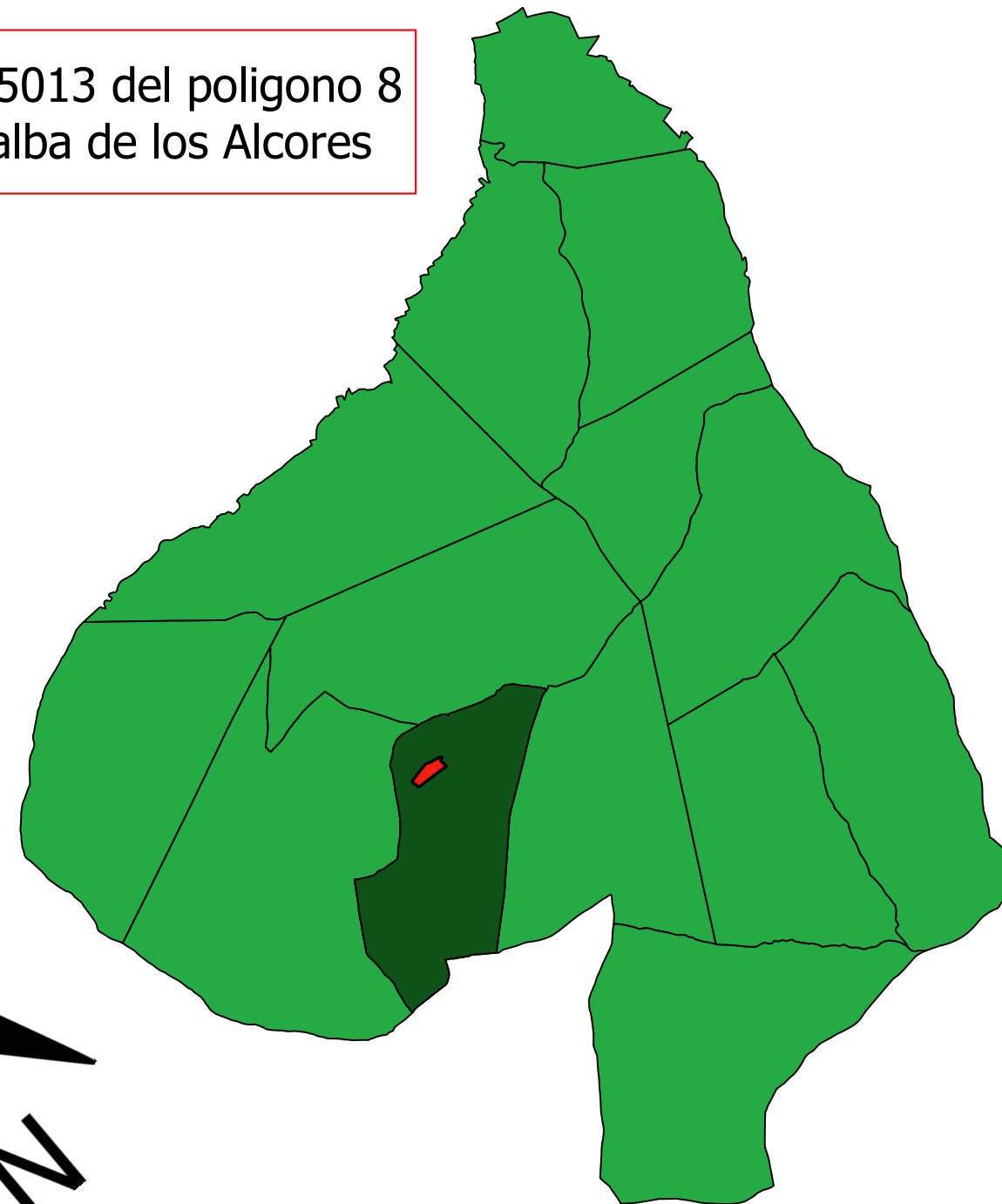


Valladolid en Castilla y Leon y en España



Villalba de los Alcores en Valladolid

Parcela 5013 del poligono 8 de Villalba de los Alcores



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR _____	NAVABUENA S.L	SIN ESCALAS
LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN		Nº PLANO 1
TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE	
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	FECHA: 1 - MAYO - 2021	
TITULACIÓN _____	FIRMA _____	



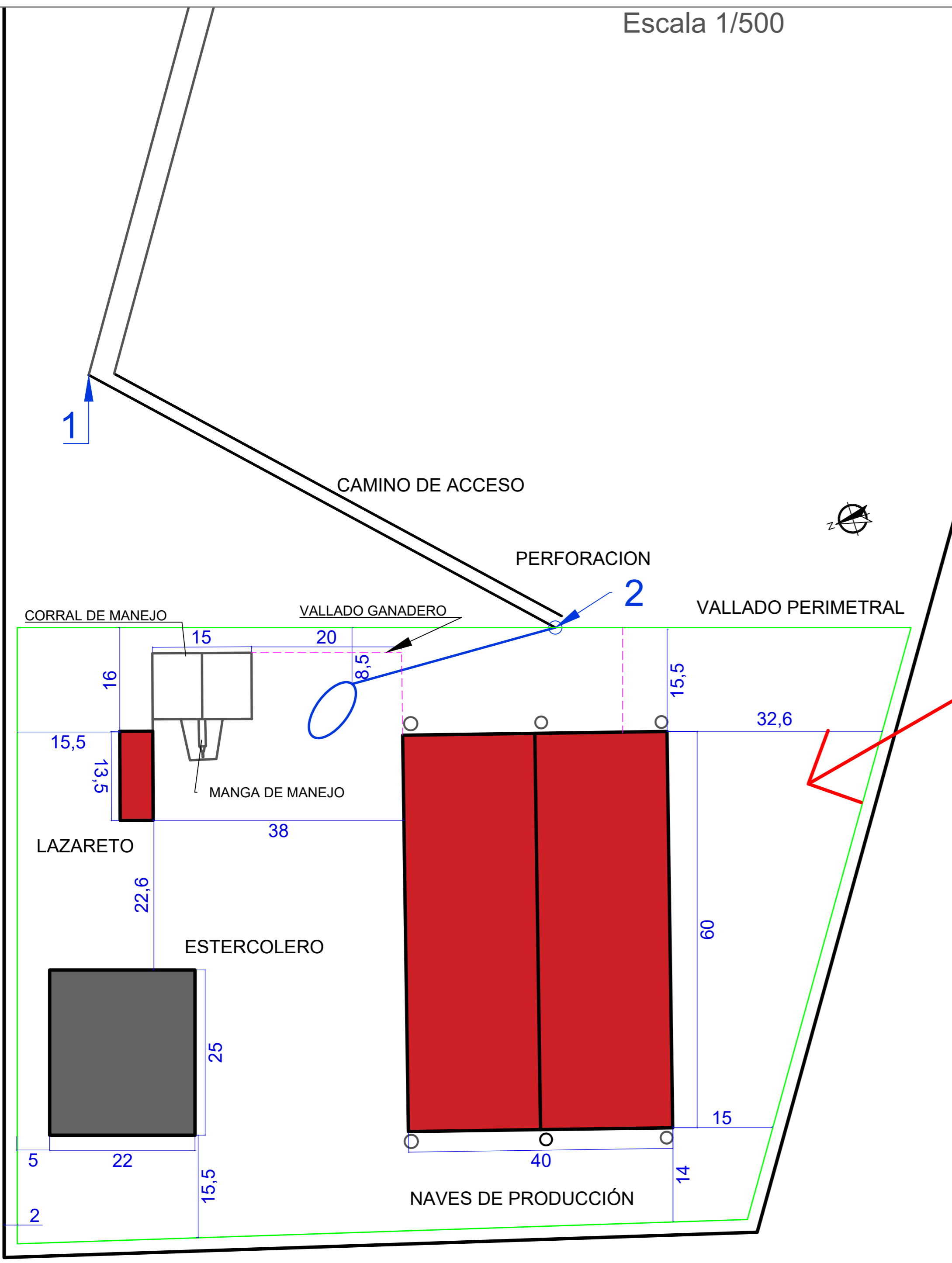
**Leyenda**

- Carretera VA-VP-4502
- Monte
- Caserio
- Parcela 5013
- Parcela 5001
- Villalba de los Alcores

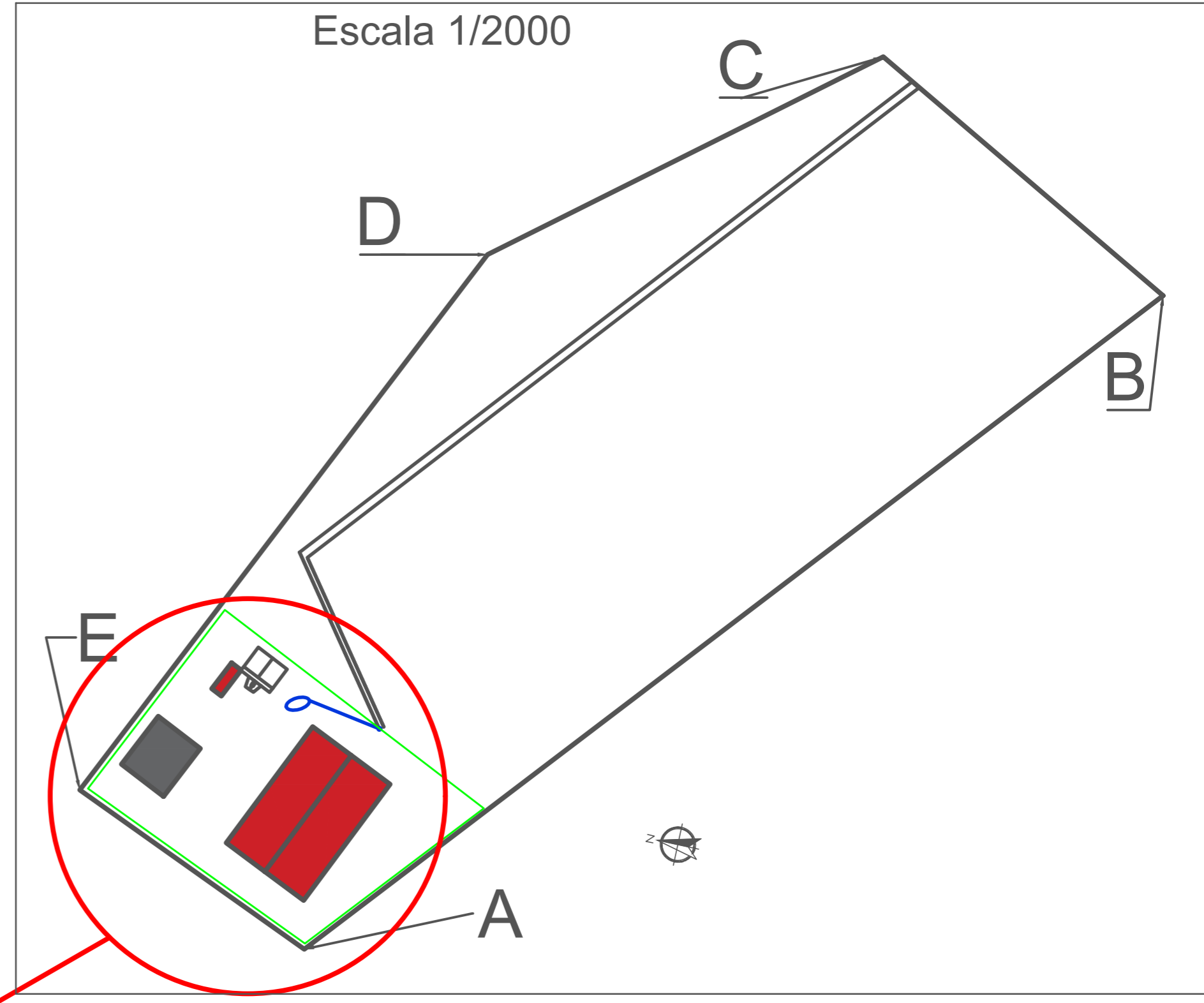
ortofotos\_4326\_2020\_VALLADOLID

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
NAVABUENA S.L.	SIN ESCALAS	2
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____
EMPLAZAMIENTO		ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE
TÍTULO DEL PLANO _____		
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA		FECHA: 1 - MAYO - 2021
TITULACIÓN _____		FIRMA _____

Escala 1/500




Escala 1/2000



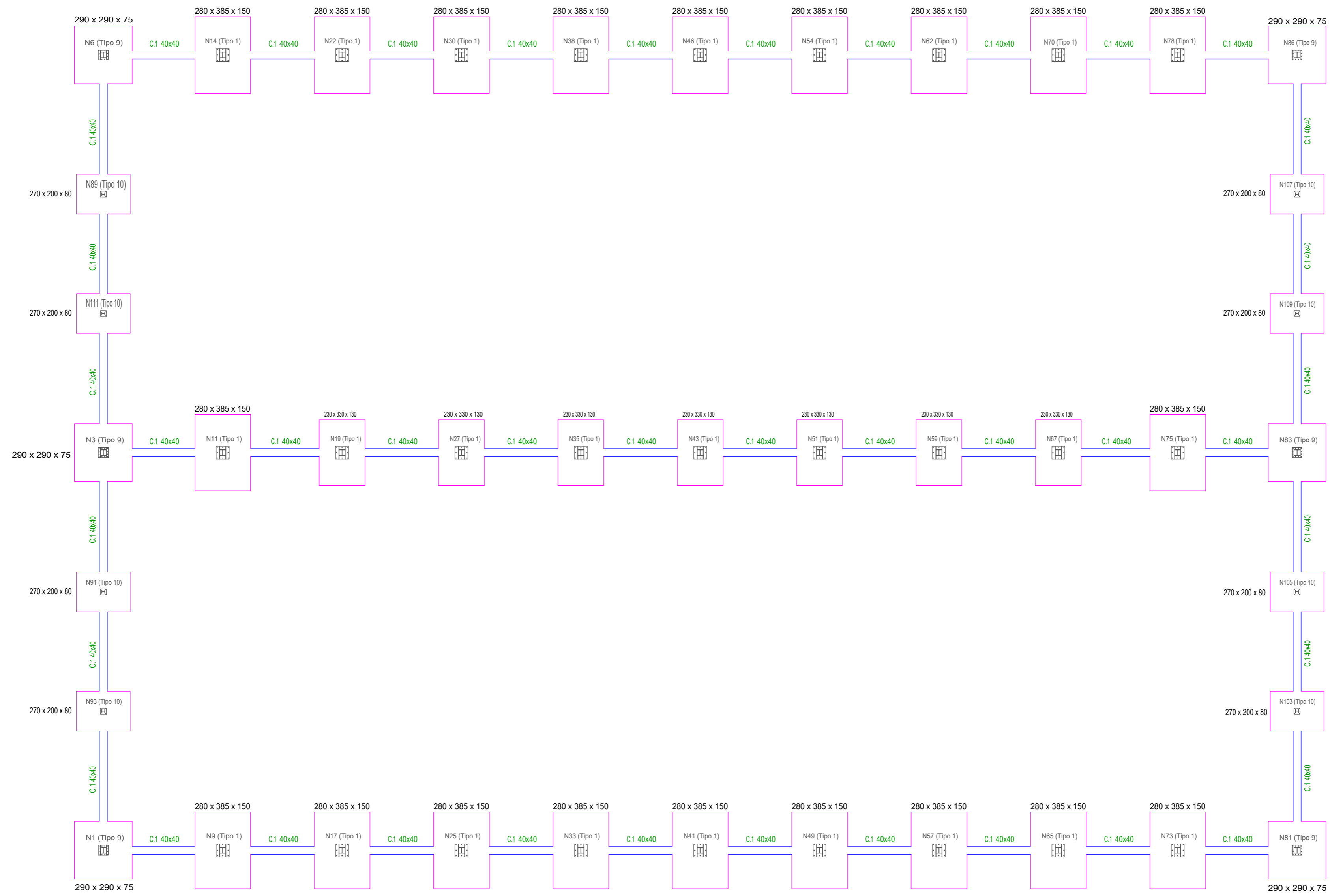
COORDENADAS		
Punto	Distancia X	Distancia Y
A	343739	4632336
B	344095	4632607
C	343979	4632706
D	343815	4632624
E	343646	4632402
1	343721	4632493
2	343758	4632415





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


PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).  
 TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

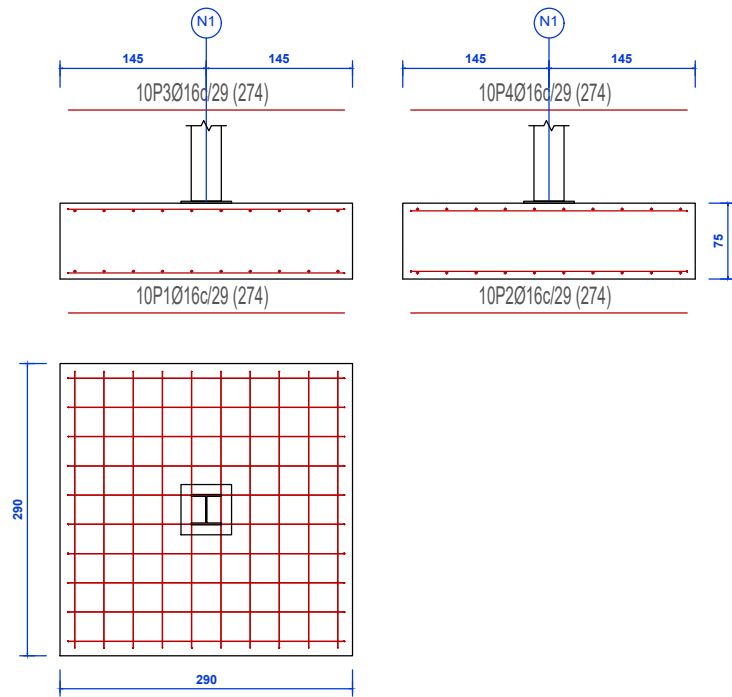
PROMOTOR	NAVABUENA S.L	VARIAS	3
TÍTULO DEL PLANO	REPLANTEO	ALUMNO/A:	PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE
TITULACIÓN	MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	FECHA:	1 - MAYO - 2021
		FIRMA:	



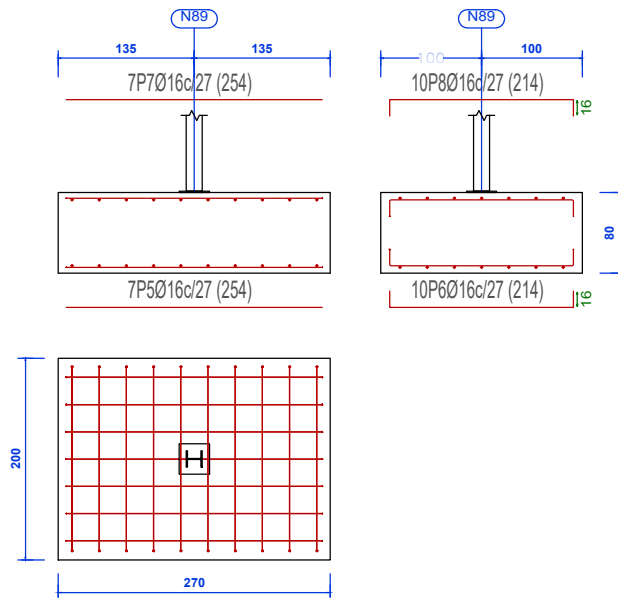


 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR <b>NAVABUENA S.L</b>	ESCALA <b>1 / 300</b>	N.º PLANO <b>4</b>
CIMENTACIÓN _____	ALUMNO/A: <b>PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE</b> 	
TÍTULO DEL PLANO _____	MÁSTER EN INGENIERÍA AGRÓNOMICA TITULACIÓN _____	FECHA: <b>1 - MAYO - 2021</b> FIRMA _____

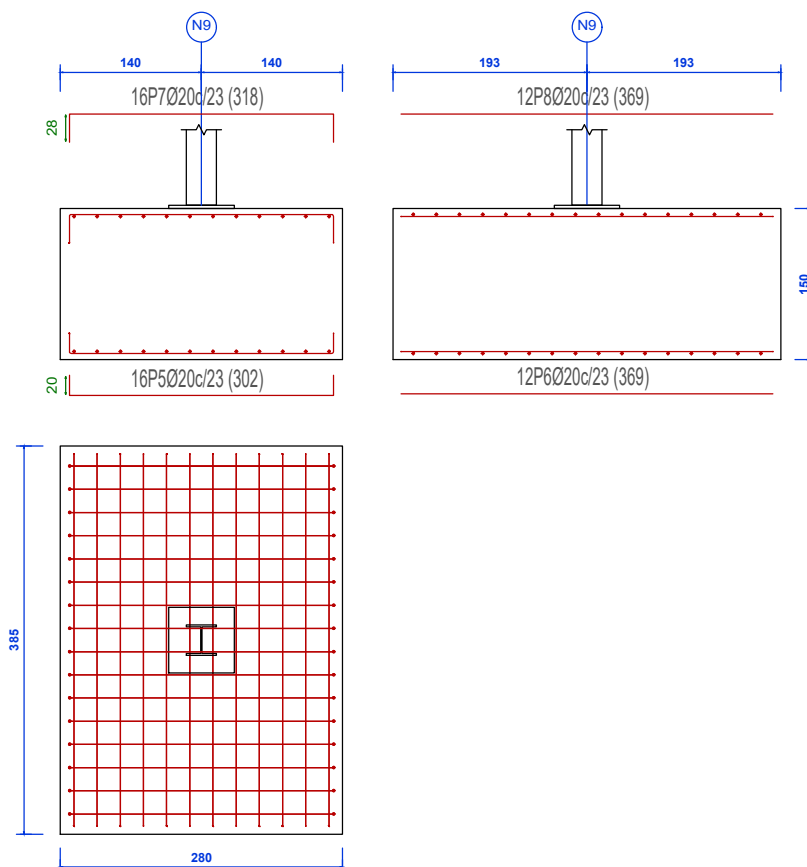
N1, N3, N6, N81, N83 y N86



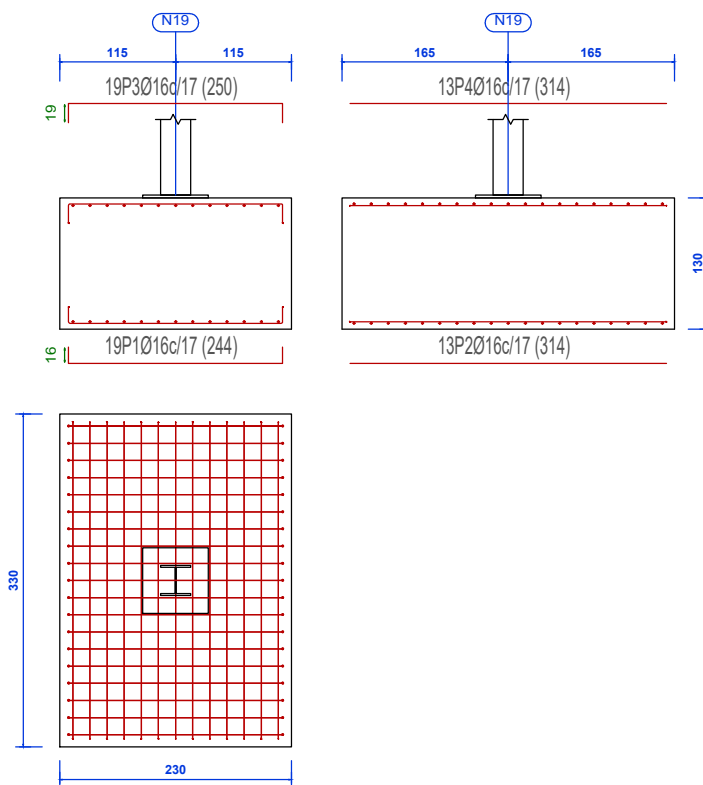
N89, N91, N93, N103, N105, N107, N109 y N111



N9, N11, N14, N17, N22, N25, N30, N33, N38, N41, N46, N49, N54, N57, N62, N65, N70, N73, N75 y N78



N19, N27, N35, N43, N51, N59 y N67



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
N1=N3=N6=N81=N83=N86	1	Ø16	10	274	2740	43.2	
	2	Ø16	10	274	2740	43.2	
	3	Ø16	10	274	2740	43.2	
	4	Ø16	10	274	2740	43.2	
Total+10% (x6):						190.1	
						1140.6	
N9=N11=N14=N17=N22=N25 N30=N33=N38=N41=N46=N49 N54=N57=N62=N65=N70=N73 N75=N78	5	Ø20	16	302	4832	119.2	
	6	Ø20	12	369	4428	109.2	
	7	Ø20	16	318	5088	125.5	
	8	Ø20	12	369	4428	109.2	
Total+10% (x20):						509.4	
						10188.0	
						Ø16:	1140.6
						Ø20:	10188.0
						Total:	11328.6

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
N19=N27=N35=N43=N51=N59 N67	1	Ø16	19	244	4636	73.2	
	2	Ø16	13	314	4082	64.4	
	3	Ø16	19	250	4750	75.0	
	4	Ø16	13	314	4082	64.4	
Total+10% (x7):						304.7	
						2132.9	
N89=N91=N93=N103=N105 N107=N109=N111	5	Ø16	7	254	1778	28.1	
	6	Ø16	10	214	2140	33.8	
	7	Ø16	7	254	1778	28.1	
	8	Ø16	10	214	2140	33.8	
Total+10% (x8):						136.2	
						1089.6	
						Ø16:	3222.5
						Total:	3222.5



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



PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO

NAVABUENA S.L

PROMOTOR

1 / 150

ESCALA

5

Nº PLANO

ZAPATAS

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE

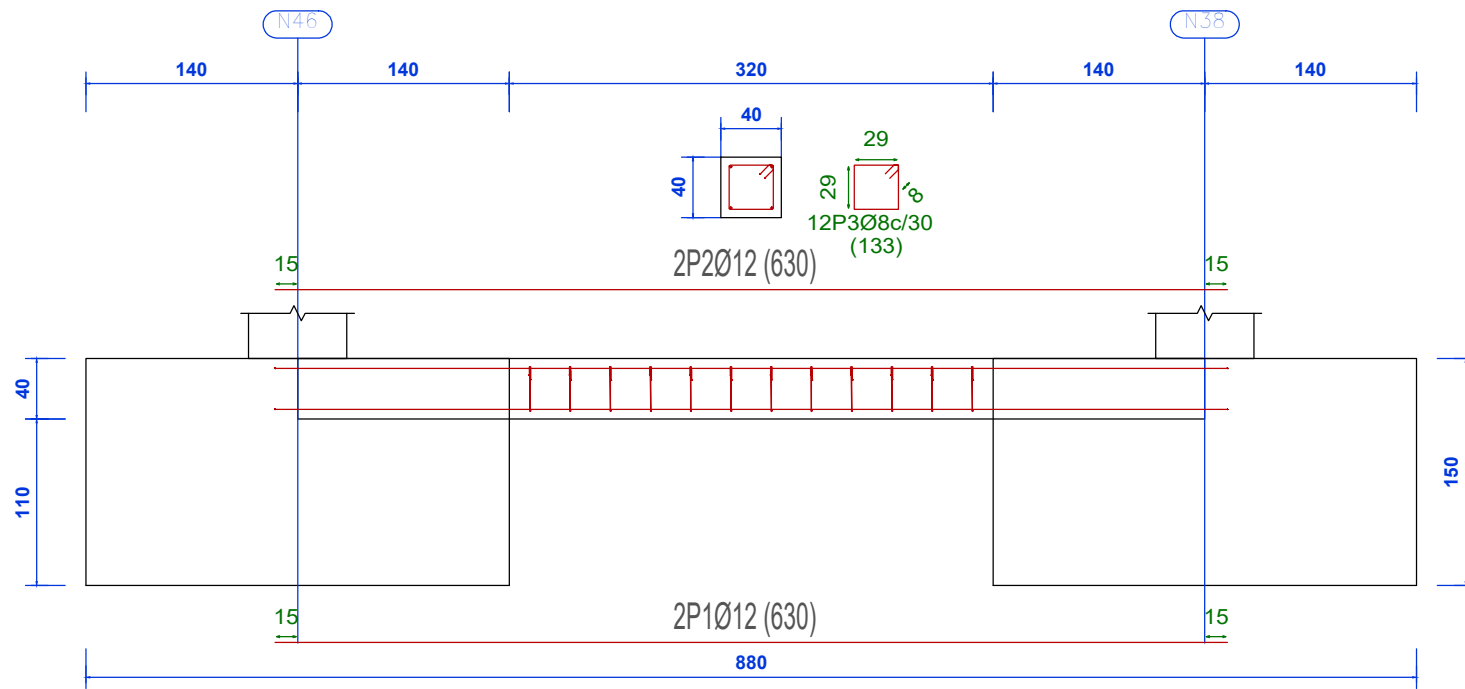
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

TITULACIÓN

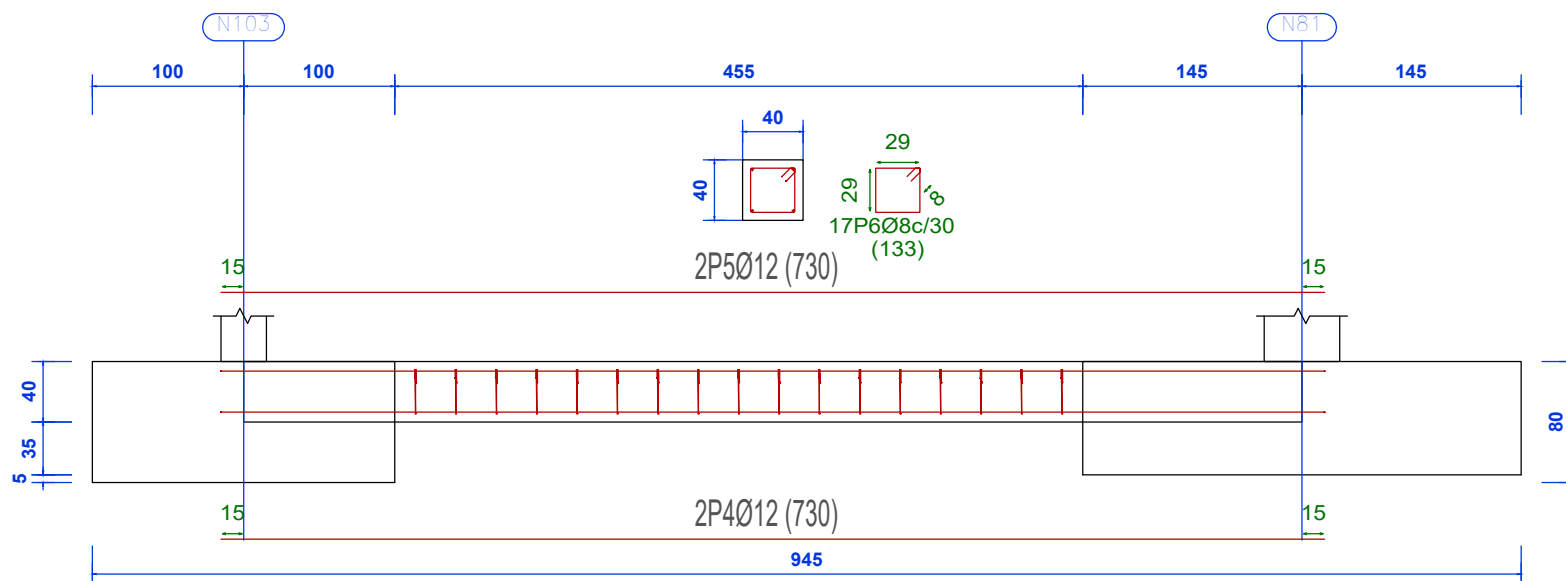
FECHA: 1 - MAYO - 2021

FIRMA

C.1 [N46-N38], C.1 [N81-N73], C.1 [N111-N89], C.1 [N9-N1], C.1 [N43-N35], C.1 [N62-N54], C.1 [N93-N91],  
 C.1 [N11-N3], C.1 [N83-N75], C.1 [N54-N46], C.1 [N73-N65], C.1 [N41-N33], C.1 [N14-N6], C.1 [N35-N27],  
 C.1 [N75-N67], C.1 [N38-N30], C.1 [N59-N51], C.1 [N86-N78], C.1 [N17-N9], C.1 [N65-N57], C.1 [N49-N41],  
 C.1 [N105-N103], C.1 [N22-N14], C.1 [N30-N22], C.1 [N33-N25], C.1 [N19-N11], C.1 [N57-N49],  
 C.1 [N25-N17], C.1 [N109-N107], C.1 [N27-N19], C.1 [N78-N70], C.1 [N70-N62], C.1 [N51-N43] y  
 C.1 [N67-N59]



C.1 [N103-N81], C.1 [N105-N83], C.1 [N93-N1], C.1 [N91-N3], C.1 [N109-N83], C.1 [N89-N6], C.1 [N107-N86] y  
 C.1 [N111-N3]




Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C.1 [N46-N38]=C.1 [N81-N73]	1	Ø12	2	630	1260	11.2
C.1 [N111-N89]=C.1 [N9-N1]	2	Ø12	2	630	1260	11.2
C.1 [N43-N35]=C.1 [N62-N54]	3	Ø8	12	133	1596	6.3
C.1 [N93-N91]=C.1 [N11-N3]						
C.1 [N83-N75]=C.1 [N54-N46]						
C.1 [N73-N65]=C.1 [N41-N33]						
C.1 [N14-N6]=C.1 [N35-N27]						
C.1 [N75-N67]=C.1 [N38-N30]						
C.1 [N59-N51]=C.1 [N86-N78]						
C.1 [N17-N9]=C.1 [N65-N57]						
C.1 [N49-N41]=C.1 [N105-N103]						
C.1 [N22-N14]=C.1 [N30-N22]						
C.1 [N33-N25]=C.1 [N19-N11]						
C.1 [N57-N49]=C.1 [N25-N17]						
C.1 [N109-N107]=C.1 [N27-N19]						
C.1 [N78-N70]=C.1 [N70-N62]						
C.1 [N51-N43]=C.1 [N67-N59]						
Total+10%: (x34):						31.6 1074.4
C.1 [N103-N81]=C.1 [N105-N83]	4	Ø12	2	730	1460	13.0
C.1 [N93-N1]=C.1 [N91-N3]	5	Ø12	2	730	1460	13.0
C.1 [N109-N83]=C.1 [N89-N6]	6	Ø8	17	133	2261	8.9
C.1 [N107-N86]=C.1 [N111-N3]						
Total+10%: (x8):						38.4 307.2
						Ø8: 316.4
						Ø12: 1065.2
						Total: 1381.6

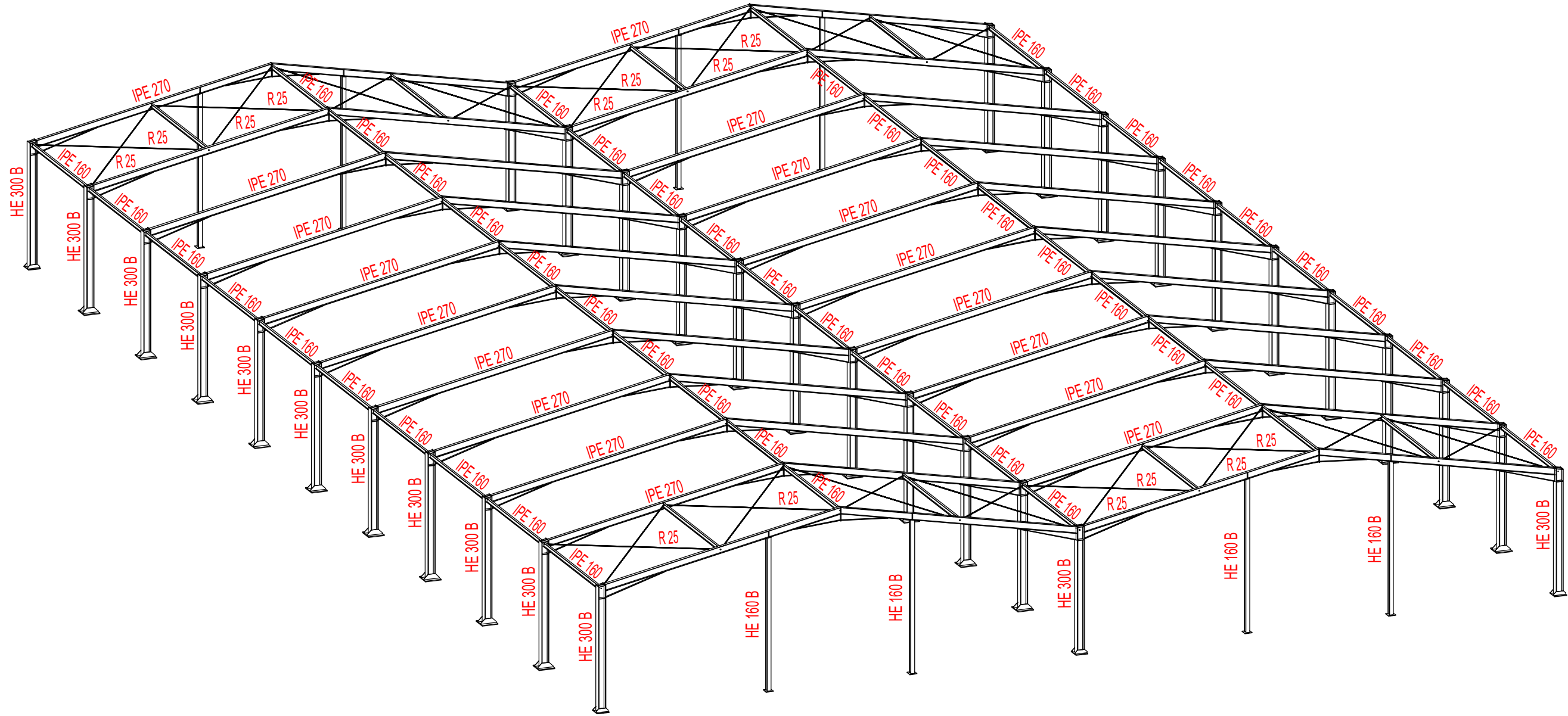


**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR _____ NAVABUENA S.L	ESCALA _____ 1 / 100	Nº PLANO _____ 6
TÍTULO DEL PLANO _____ VIGAS DE ATADO		ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE 
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA TITULACIÓN _____		FECHA: 1 - MAYO - 2021 FIRMA _____



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




PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

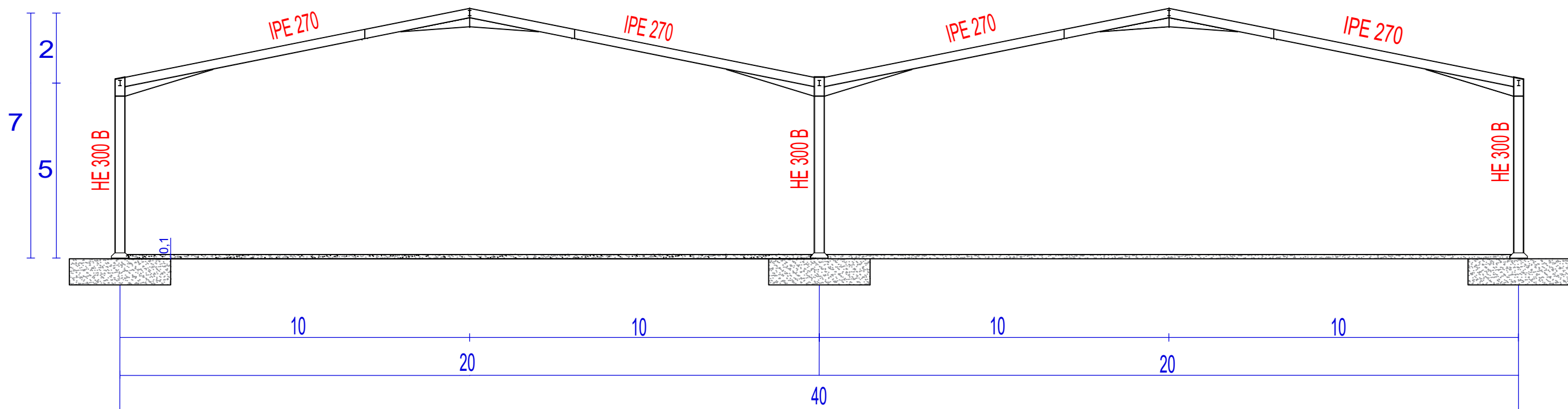
PROMOTOR NAVABUENA S.L	SIN ESCALA ESCALA _____	N° PLANO 7
---------------------------	----------------------------	---------------

ESTRUCTURA 3D  
 (NAVES DE CEBO)  
 TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE  


MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA  
 TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FECHA: 1 - MAYO - 2021  
 FIRMA \_\_\_\_\_



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



PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

NAVABUENA S.L

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1 / 125

ESCALA \_\_\_\_\_

8

Nº PLANO \_\_\_\_\_

PÓRTICO TIPO  
(NAVES DE CEBO)

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

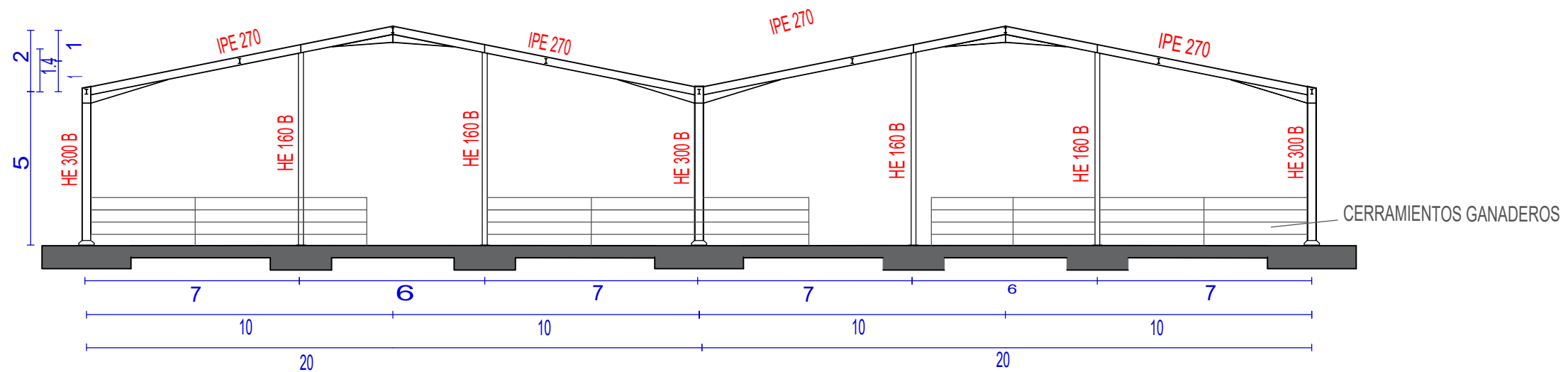
ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE

MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA  
 TITULACIÓN \_\_\_\_\_

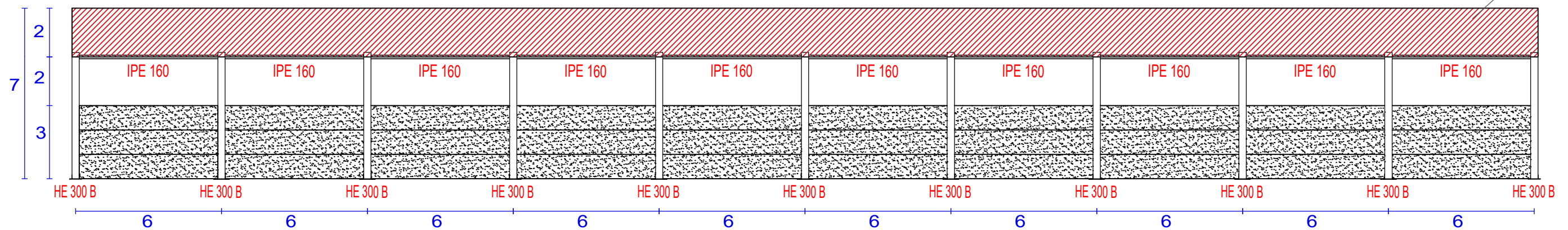
FECHA: 1 - MAYO - 2021

FIRMA \_\_\_\_\_

# PÓRTICO HASTIAL



# LATERAL NORESTE-SUROESTE



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



PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

NAVABUENA S.L

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1 / 175

ESCALA \_\_\_\_\_

9

Nº PLANO \_\_\_\_\_

ALZADOS

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

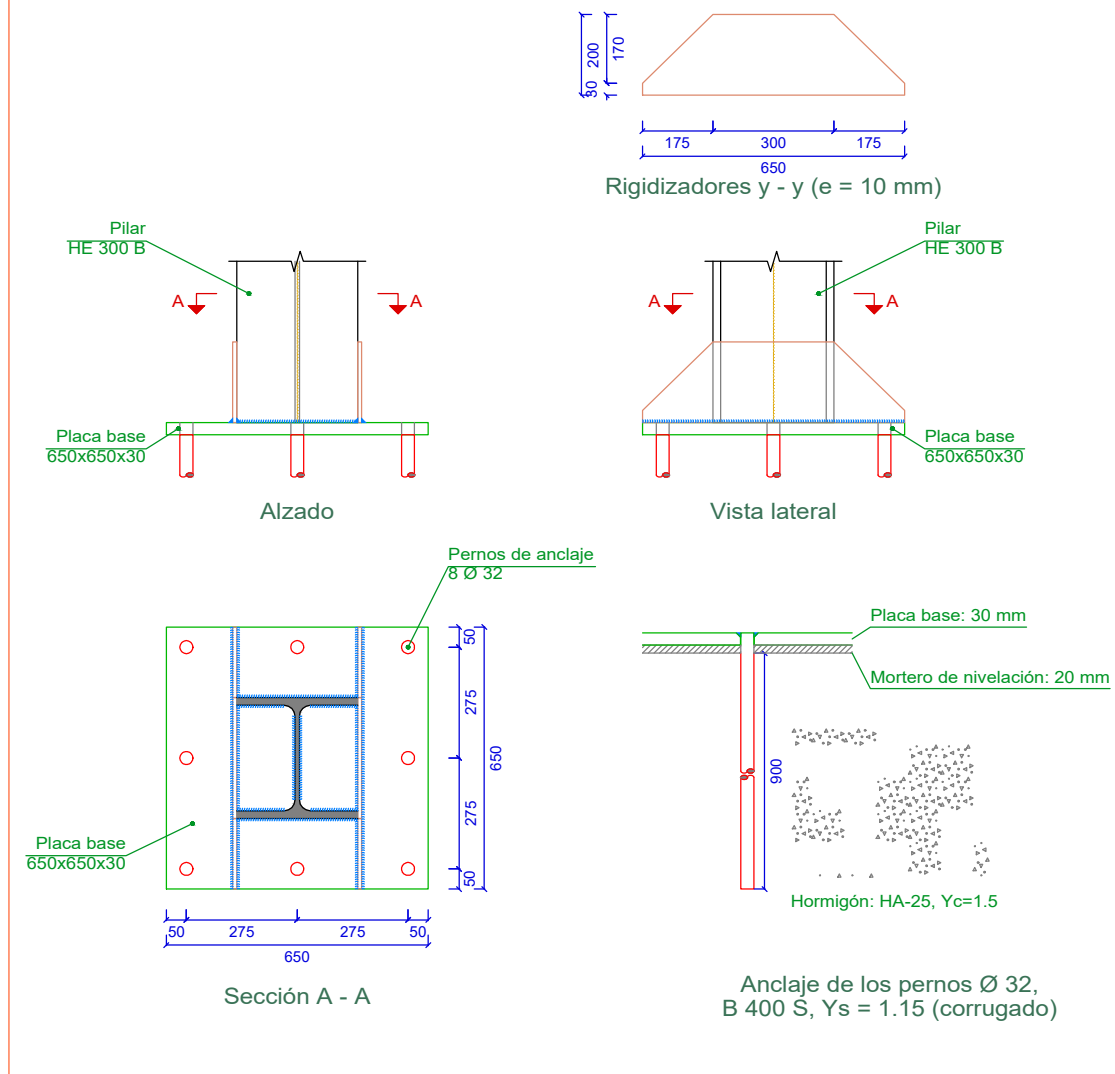
ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE

*Pablo*

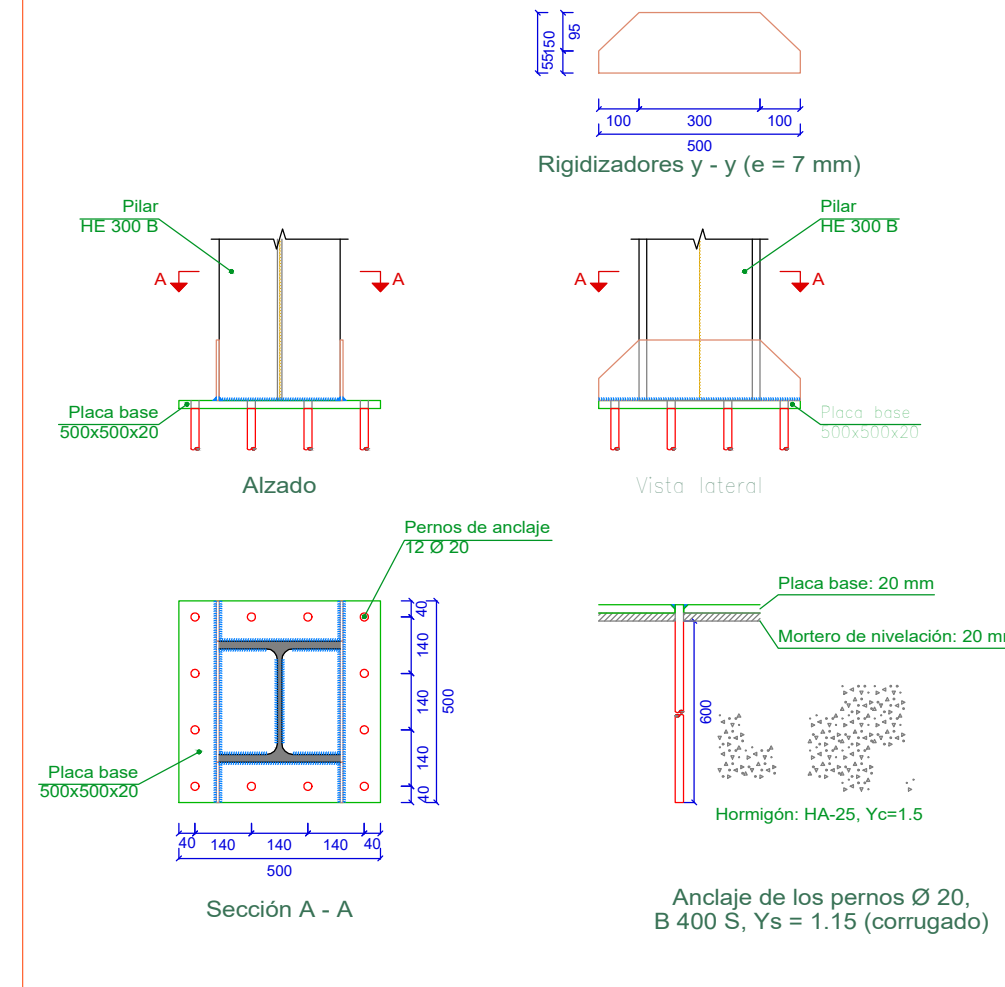
FECHA: 1 - MAYO - 2021

FIRMA \_\_\_\_\_

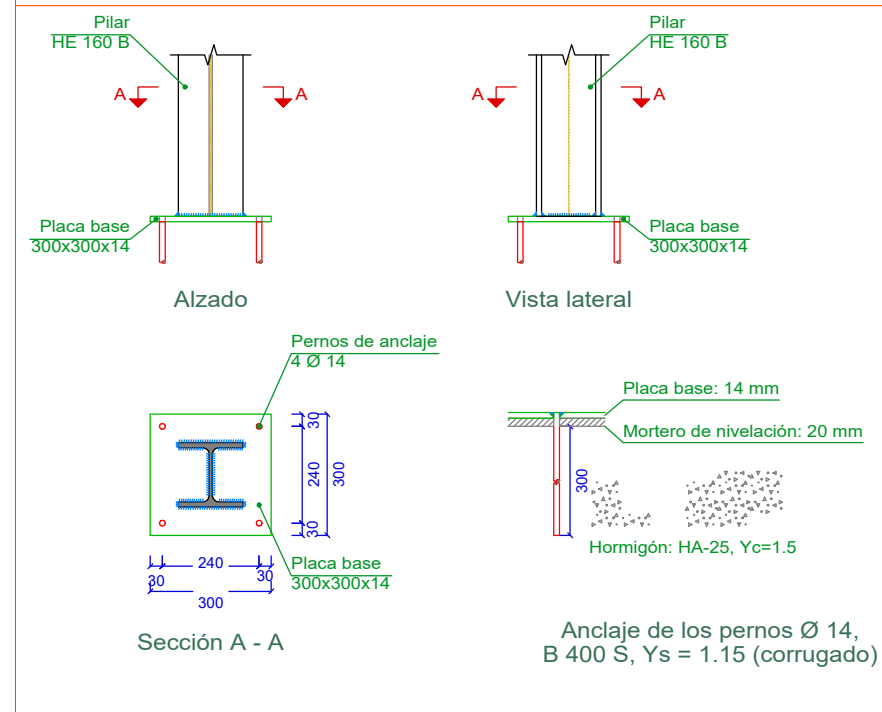
Tipo 1



Tipo 9



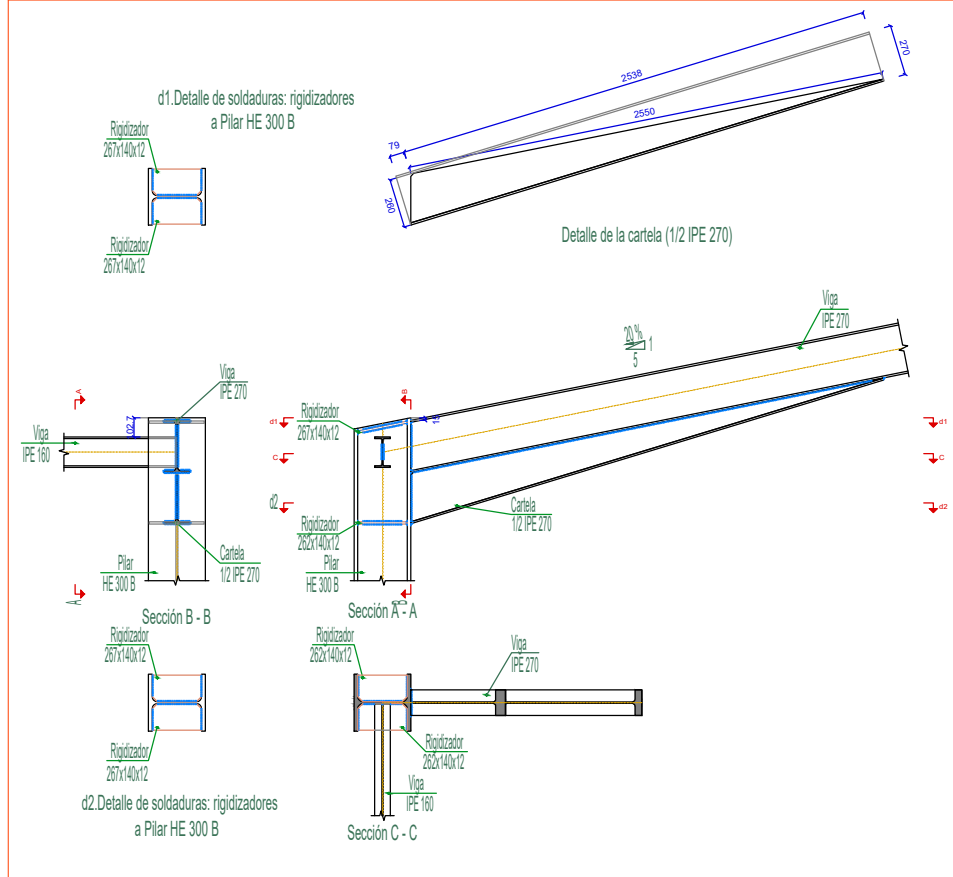
Tipo 10



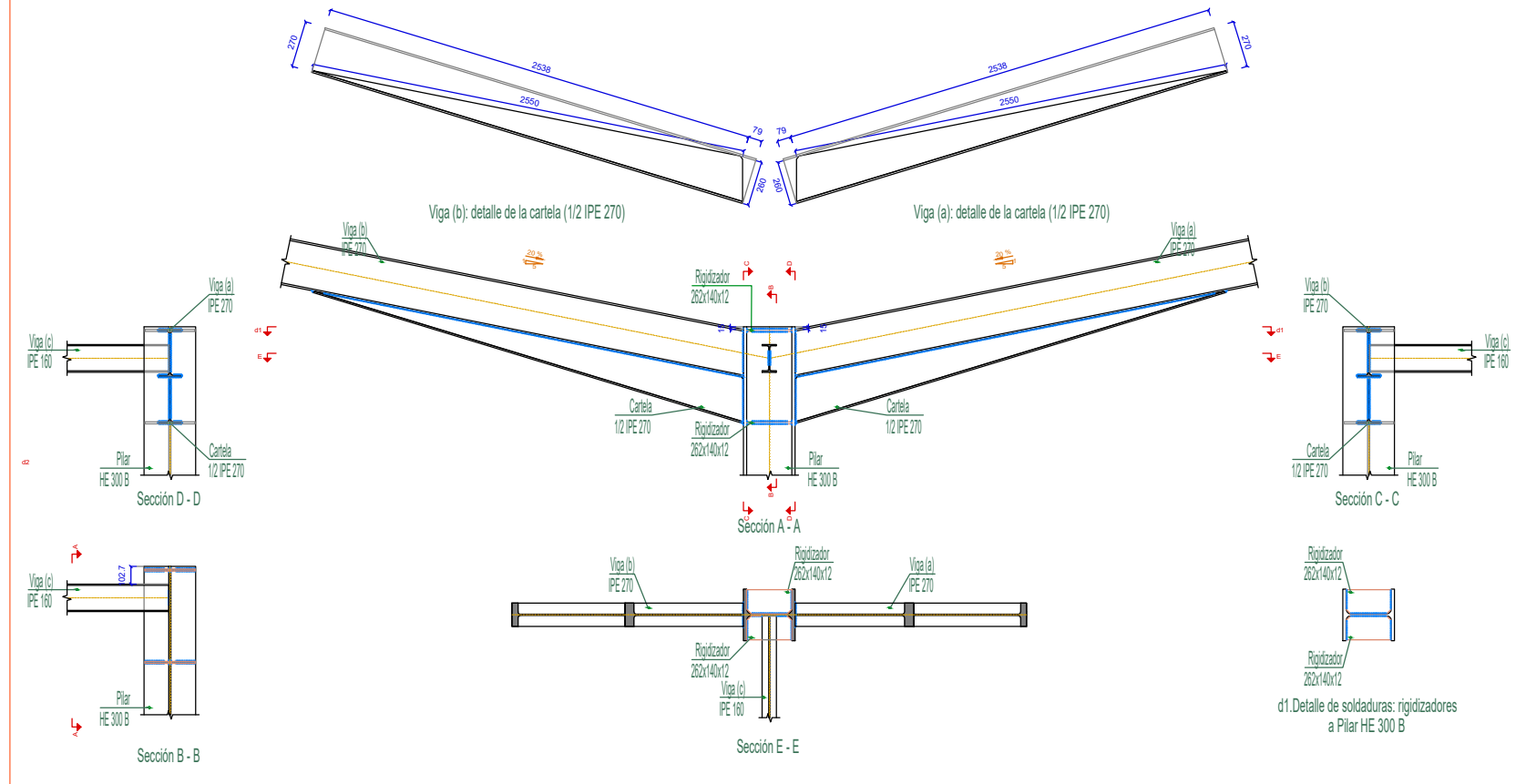
## DETALLE UNIONES PLACAS DE ANCLAJE

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
PROMOTOR <b>NAVABUENA S.L</b>	ESCALA <b>1 / 125</b>	N° PLANO <b>10.1</b>	
TÍTULO DEL PLANO <b>UNIONES I PLACAS DE ANCLAJE</b>		ALUMNO/A: <b>PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE</b>	
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA TITULACIÓN		FECHA: <b>1 - MAYO - 2021</b>	FIRMA

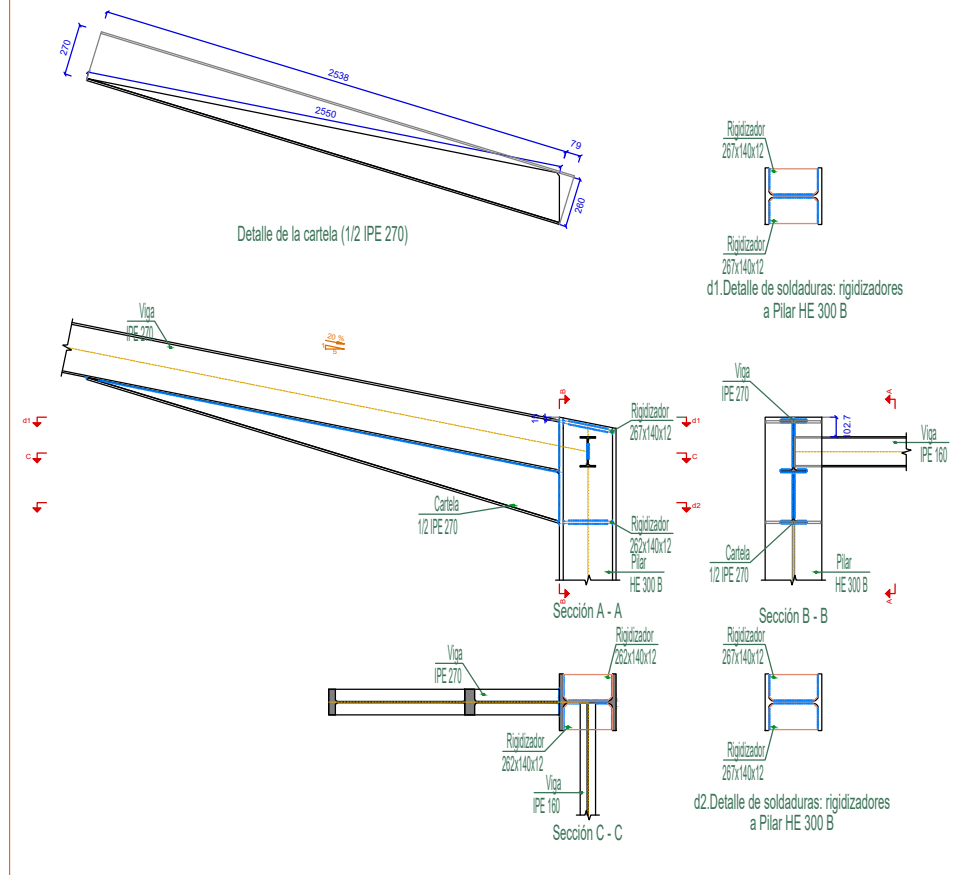
Tipo 13






Tipo 15



Tipo 16

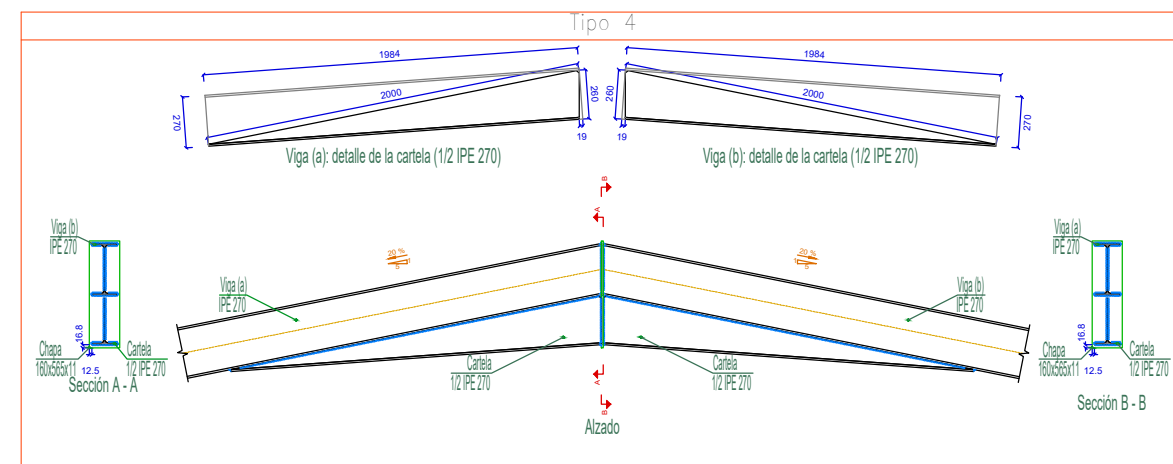
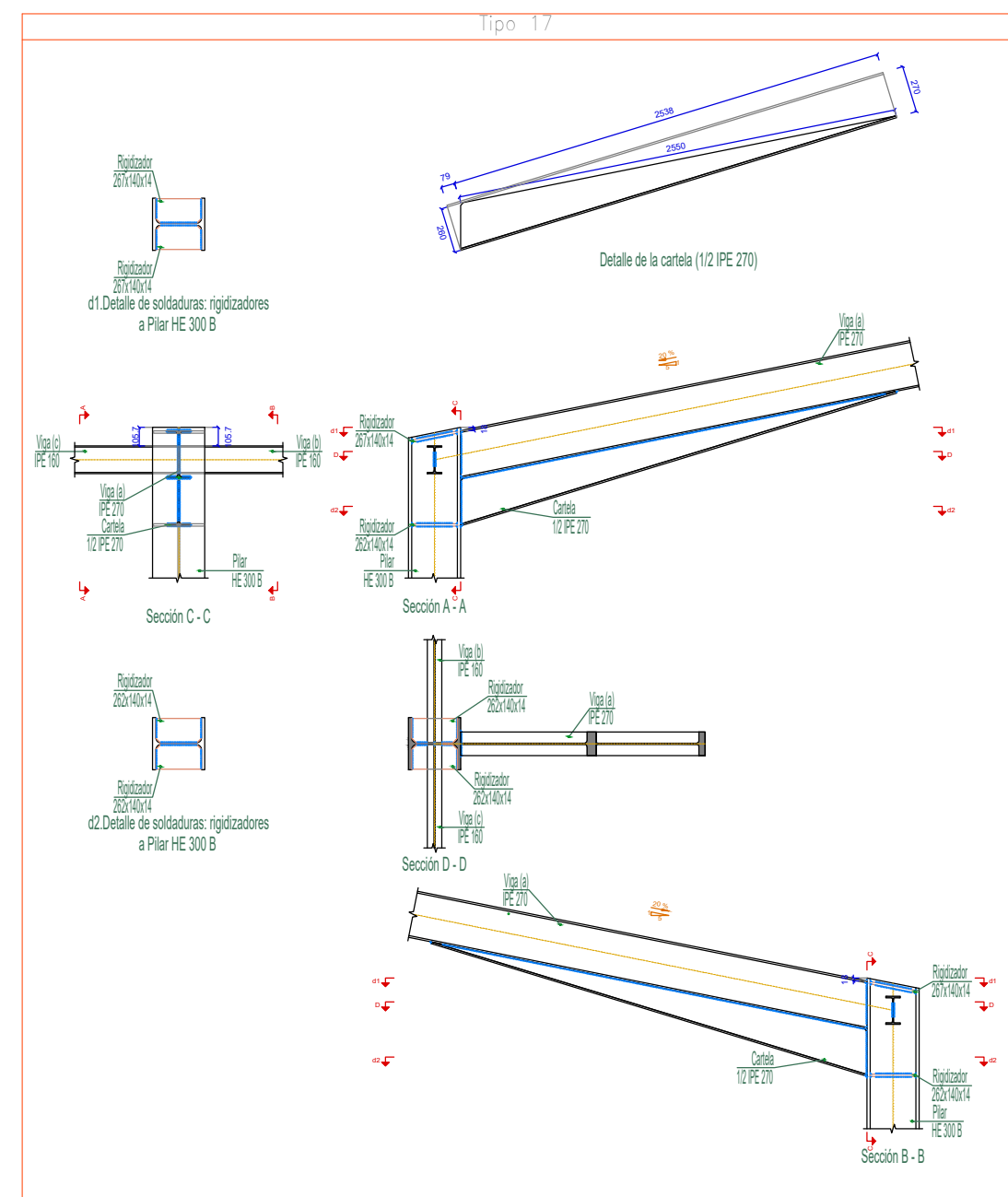
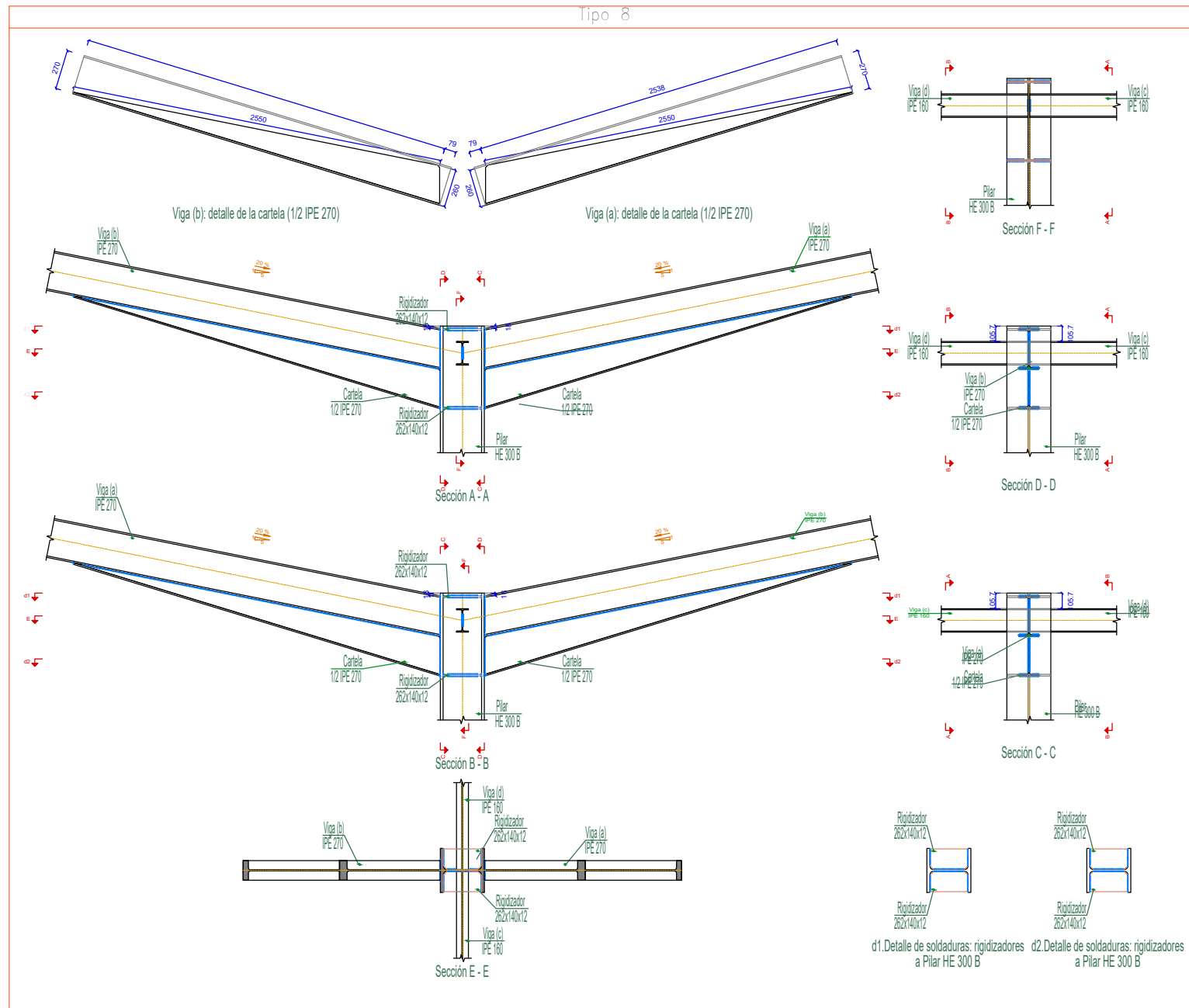


# DETALLES UNIONES PÓRTICO HASTIAL

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
PROMOTOR <b>NAVABUENA S.L</b>		ESCALA <b>1 / 200</b>	Nº PLANO <b>10.2</b>
TÍTULO DEL PLANO <b>UNIONES II PÓRTICO HASTIAL</b>		ALUMNO/A: <b>PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE</b>	
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA TITULACIÓN		FECHA: <b>1 - MAYO - 2021</b>	FIRMA 



# DETALLE UNIONES PÓRTICO TIPO



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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO

NAVABUENA S.L

PROMOTOR

SIN ESCALA

ESCALA

10.3

Nº PLANO

UNIONES III  
PÓRTICO TIPO

TÍTULO DEL PLANO

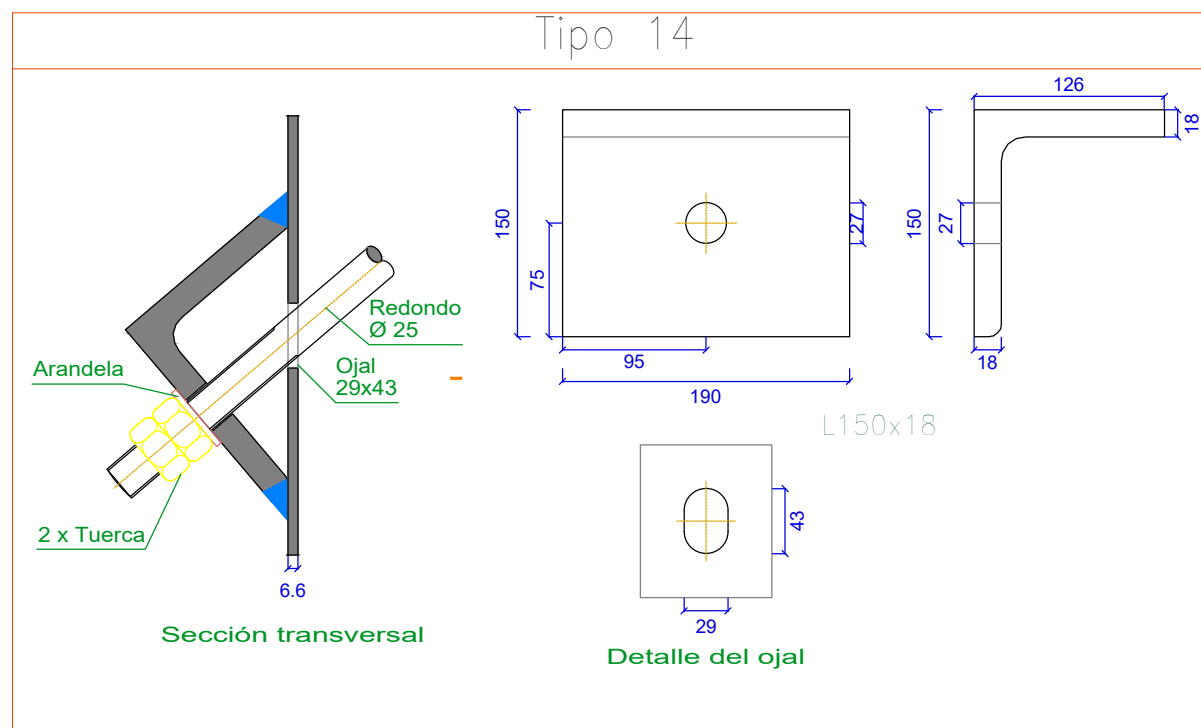
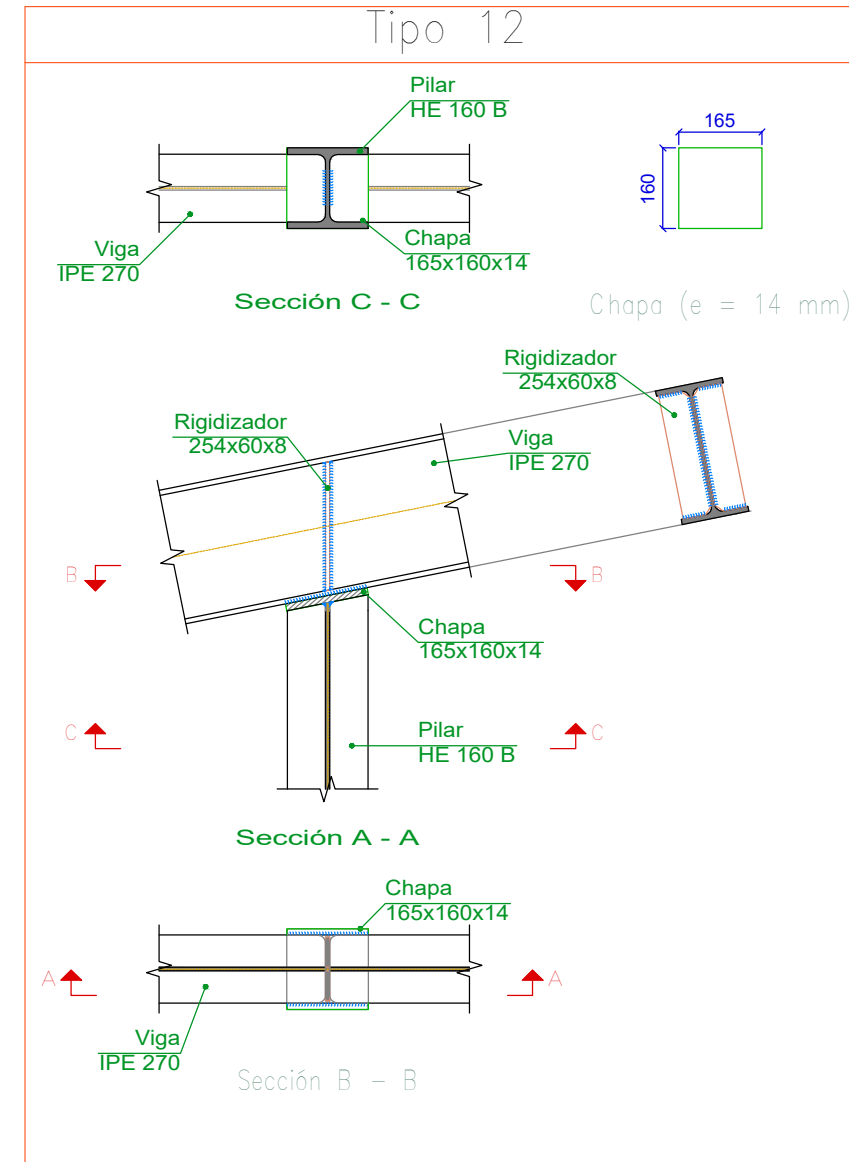
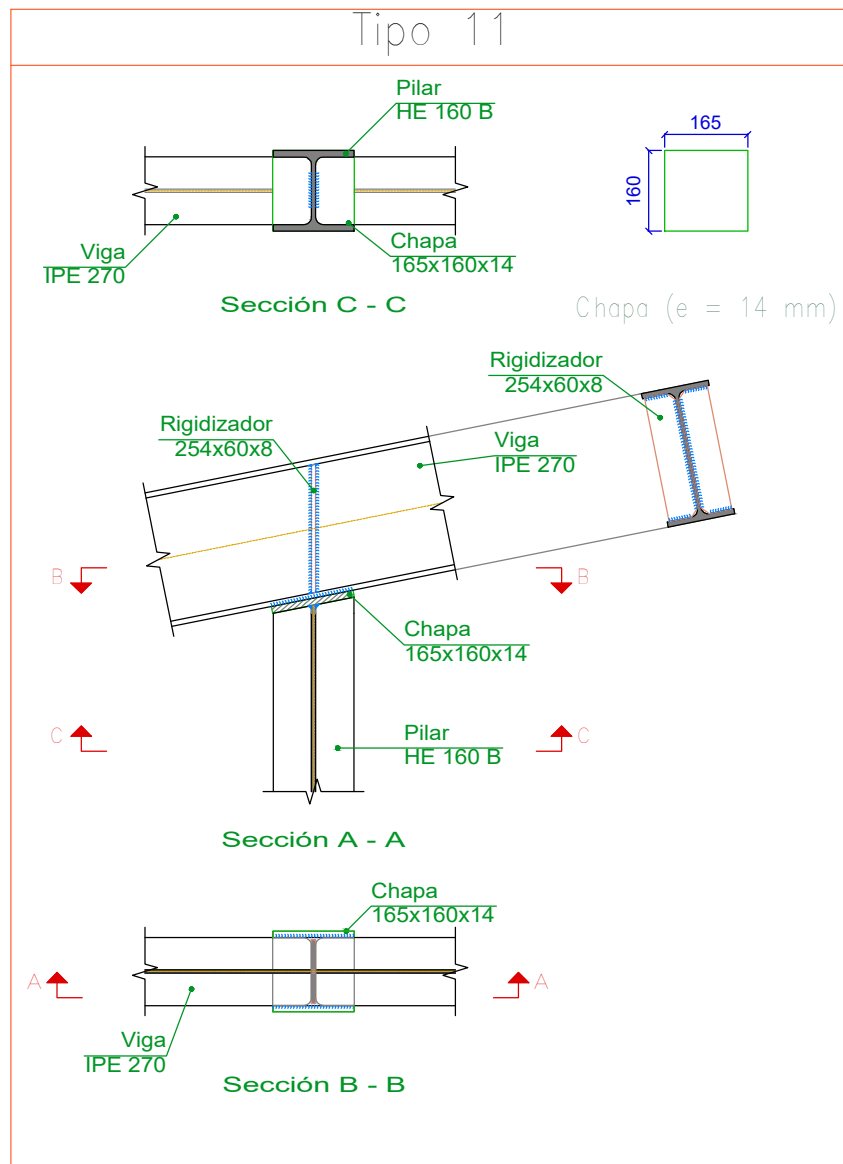
ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE






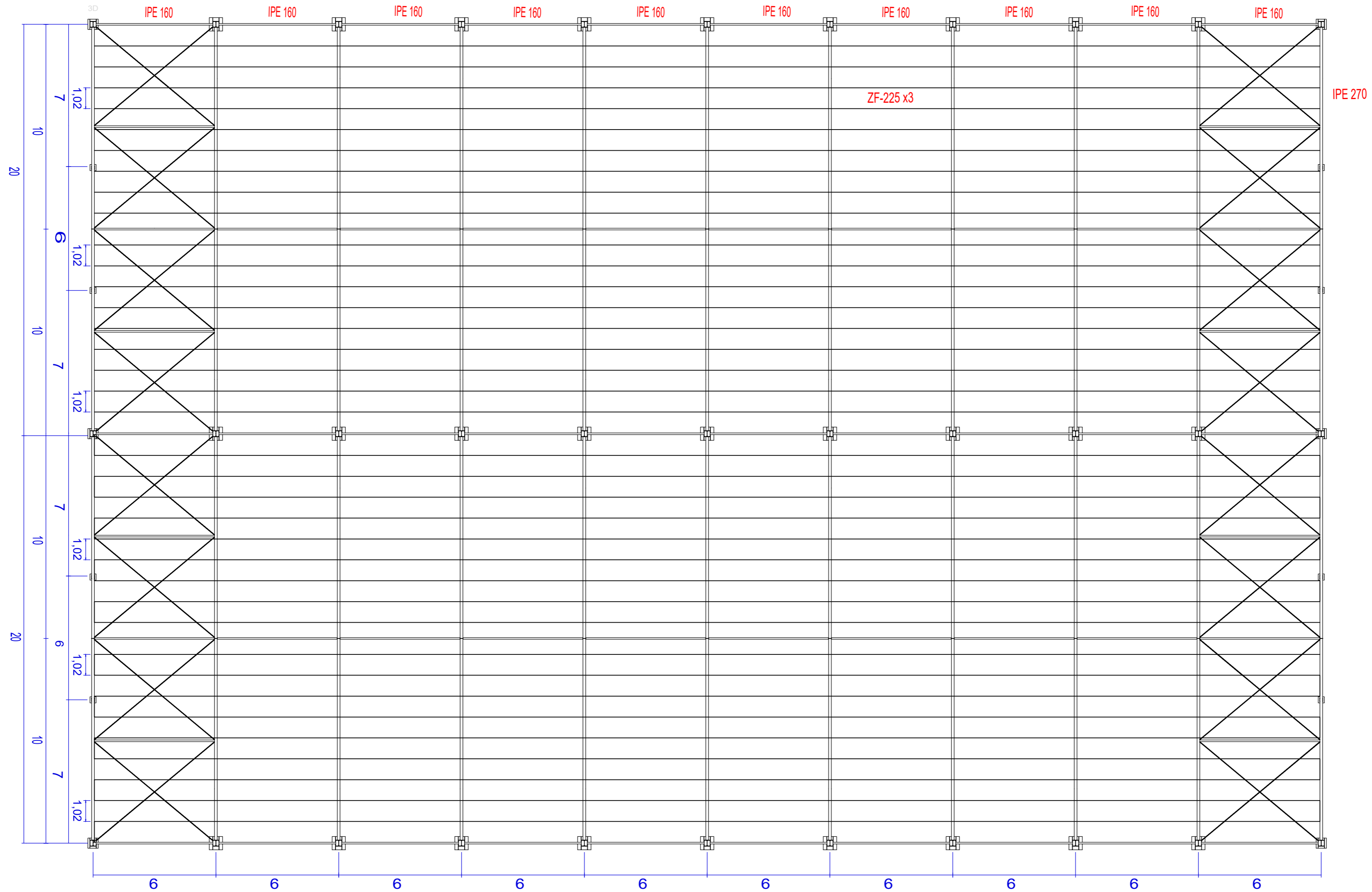
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRÓNOMICA  
TITULACIÓN




FECHA: 1 - MAYO - 2021

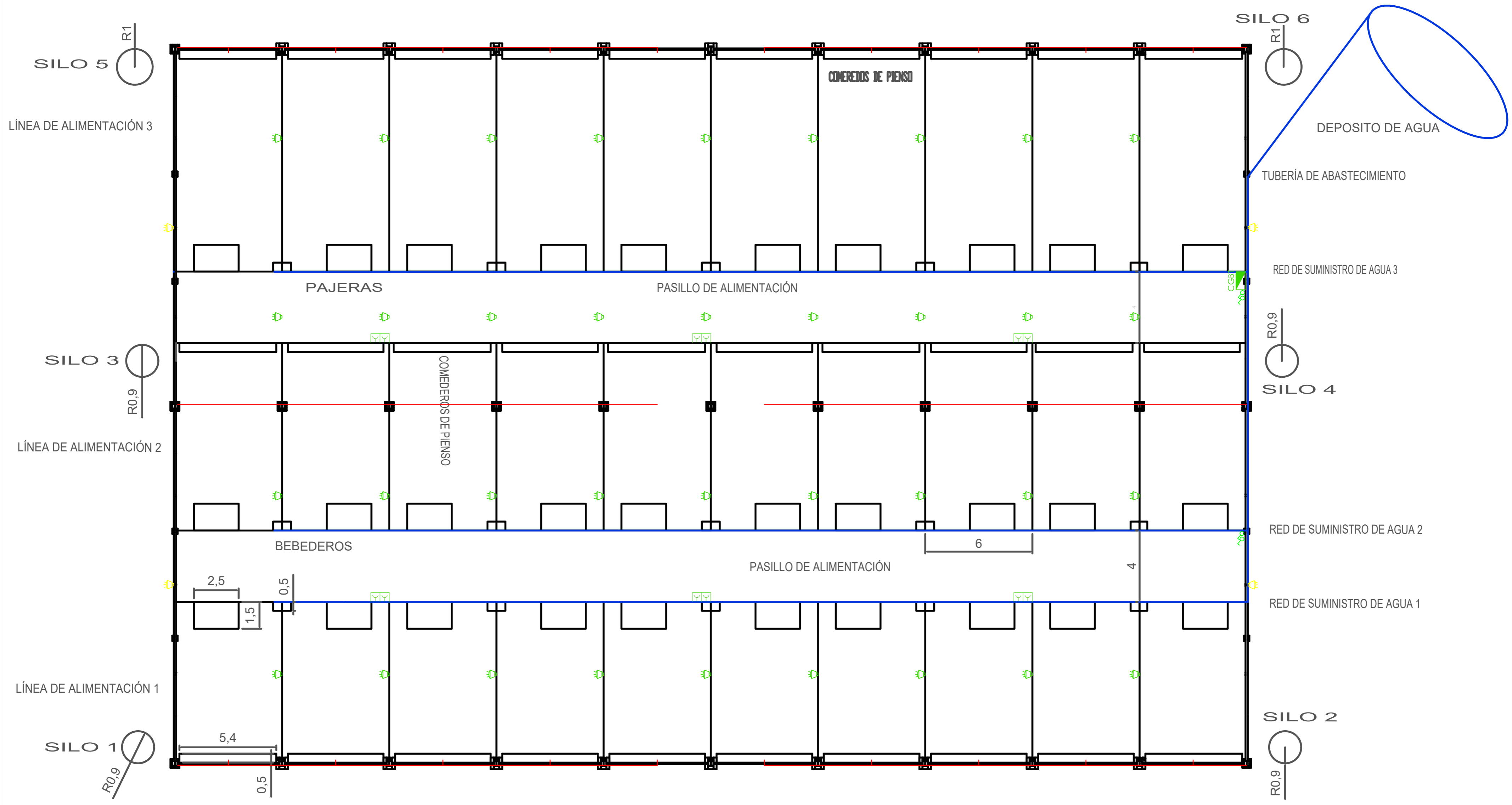
FIRMA



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
NAVABUENA S.L	SIN ESCALA	10.4
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____
UNIONES IV (UNIONES GENERALES)		ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE
TÍTULO DEL PLANO _____		
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA TITULACIÓN _____		FECHA: 1 - MAYO - 2021
		FIRMA _____



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR NAVABUENA S.L	ESCALA 1 / 150	L. Nº PLANO 11
TÍTULO DEL PLANO CUBIERTA (NAVES DE PRODUCCIÓN)		ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE 
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRÓNOMICA TITULACIÓN		FECHA: 1 - MAYO - 2021 FIRMA



LEYENDA			
	FOCO LED 100w		TOMA DE CORRIENTE
	FOCO LED 200w		TOMA A TIERRA
	INTERRUPTOR		CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

PROMOTOR: NAVABUENA S.L

TÍTULO DEL PLANO: DISTRIBUCIÓN INTERIOR

MÁSTER EN INGENIERÍA AGRÓNOMICA

ESCALA: 1 / 150


Nº PLANO: 12

ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE

FECHA: 1 - MAYO - 2021


FIRMA:

190 x 210 x 70

N3 (Tipo 3)  


C.1 40x40

190 x 210 x 70

N7 (Tipo 3)  


C.1 40x40

190 x 210 x 70

N11 (Tipo 3)  

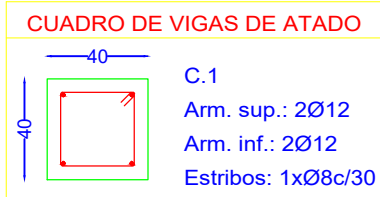

C.1 40x40

190 x 210 x 70

N15 (Tipo 3)  


C.1 40x40

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	111.7	48
	Ø12	711.2	695
			743



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1 y N13	4 Pernos Ø 10	Placa base (250x250x14)
N3, N7, N11 y N15	8 Pernos Ø 16	Placa base (350x350x15)
N5 y N9	4 Pernos Ø 14	Placa base (300x300x15)

C.1 40x40

N1 (Tipo 1)  


C.1 40x40

170 x 180 x 60

N5 (Tipo 5)  


C.1 40x40

170 x 180 x 60

N9 (Tipo 5)  


C.1 40x40

170 x 180 x 60

N13 (Tipo 10)  


170 x 180 x 60

170 x 180 x 60

170 x 180 x 60

170 x 180 x 60



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



PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

NAVABUENA S.L

PROMOTOR \_\_\_\_\_

1 / 100

ESCALA \_\_\_\_\_

12

Nº PLANO \_\_\_\_\_

CIMENTACIÓN  
(LAZARETO)

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

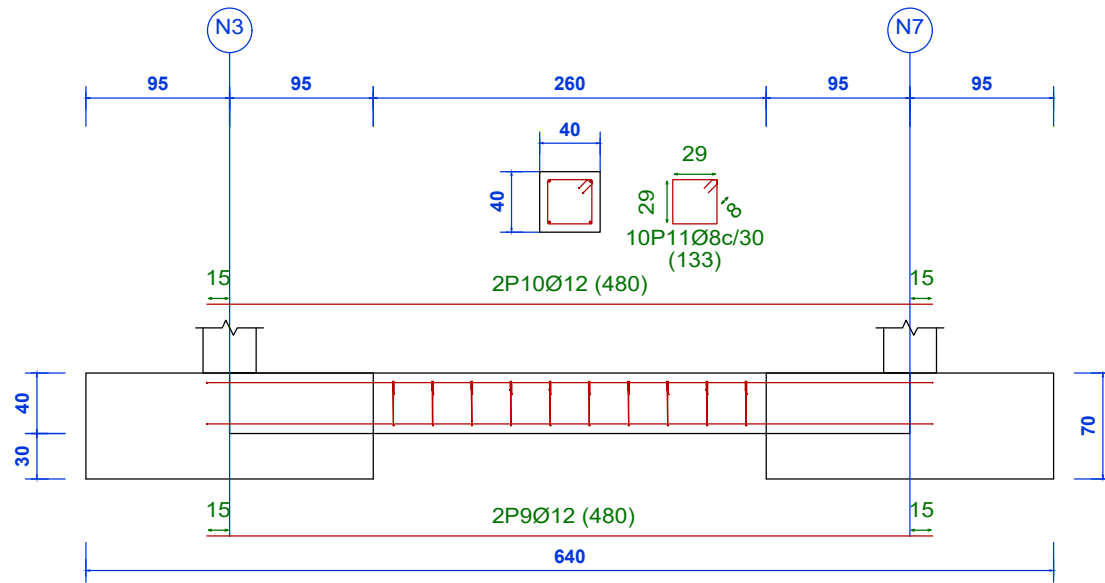
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA  
TITULACIÓN \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE

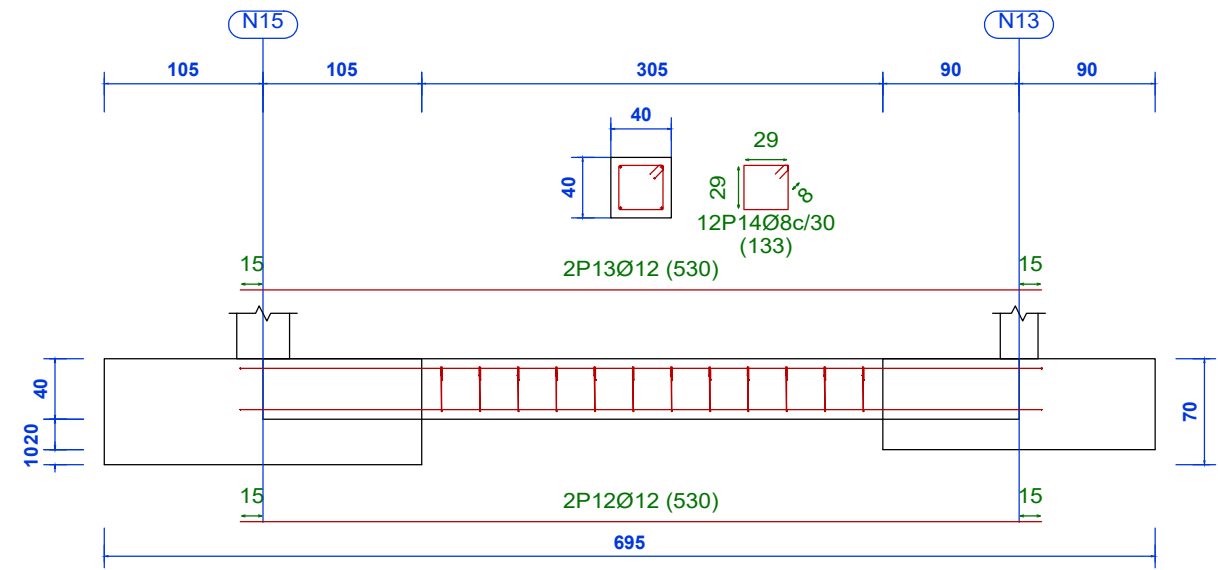
FECHA: 1 - MAYO - 2021

FIRMA \_\_\_\_\_

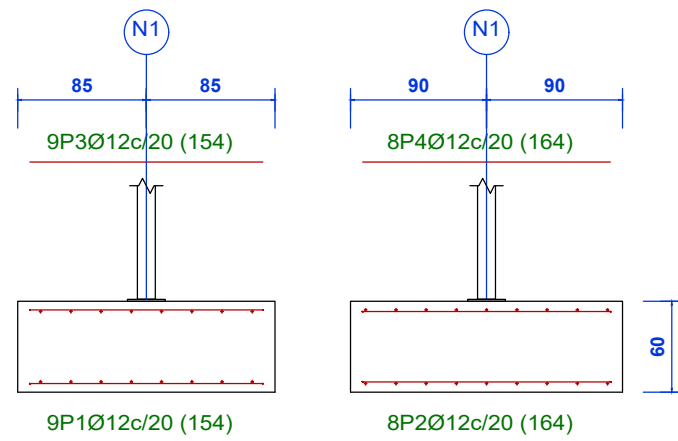
C [N3-N7], C [N7-N11], C [N11-N15], C [N13-N9], C [N9-N5] y C [N5-N1]



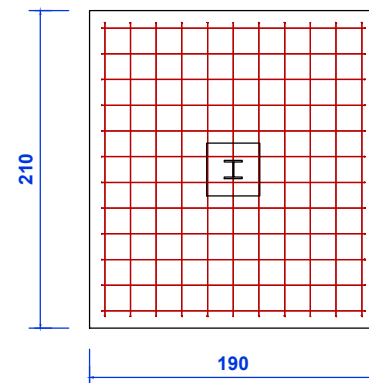
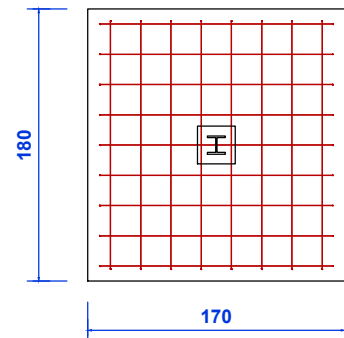
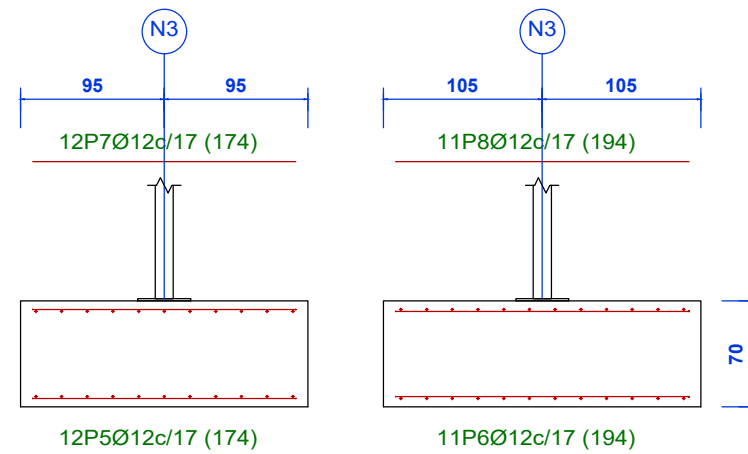
C [N15-N13] y C [N1-N3]



N1, N5, N9 y N13



N3, N7, N11 y N15




Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N5=N9=N13	1	Ø12	9	154	1386	12.3
	2	Ø12	8	164	1312	11.6
	3	Ø12	9	154	1386	12.3
	4	Ø12	8	164	1312	11.6
Total+10%:					52.6	
(x4):					210.4	
N3=N7=N11=N15	5	Ø12	12	174	2088	18.5
	6	Ø12	11	194	2134	18.9
	7	Ø12	12	174	2088	18.5
	8	Ø12	11	194	2134	18.9
Total+10%:					82.3	
(x4):					329.2	
C [N3-N7]=C [N7-N11] C [N11-N15]=C [N13-N9] C [N9-N5]=C [N5-N1]	9	Ø12	2	480	960	8.5
	10	Ø12	2	480	960	8.5
	11	Ø8	10	133	1330	5.2
Total+10%:					24.4	
(x6):					146.4	
C [N15-N13]=C [N1-N3]	12	Ø12	2	530	1060	9.4
	13	Ø12	2	530	1060	9.4
	14	Ø8	12	133	1596	6.3
Total+10%:					27.6	
(x2):					55.2	
Ø8:					48.0	
Ø12:					693.2	
Total:					741.2	

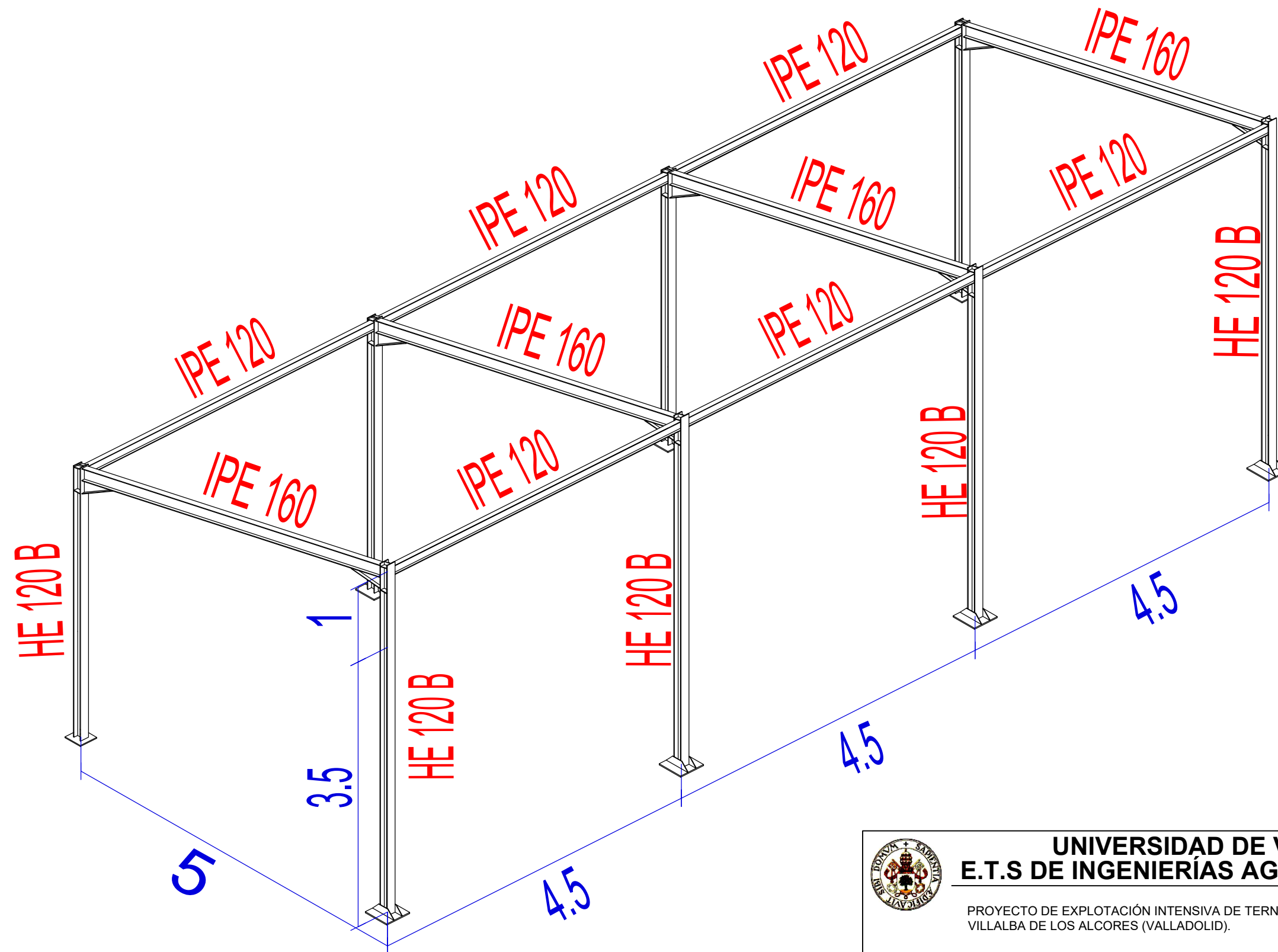

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**


PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

PROMOTOR NAVABUENA S.L	ESCALA 1 / 100	Nº PLANO 14
---------------------------	-------------------	----------------

TÍTULO DEL PLANO ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO (LAZARETO)	ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE 
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA TITULACIÓN	FECHA: 1 - MAYO - 2021 FIRMA _____



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



PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).


TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

NAVABUENA S.L.  
 PROMOTOR \_\_\_\_\_

SIN ESCALA  
 ESCALA \_\_\_\_\_

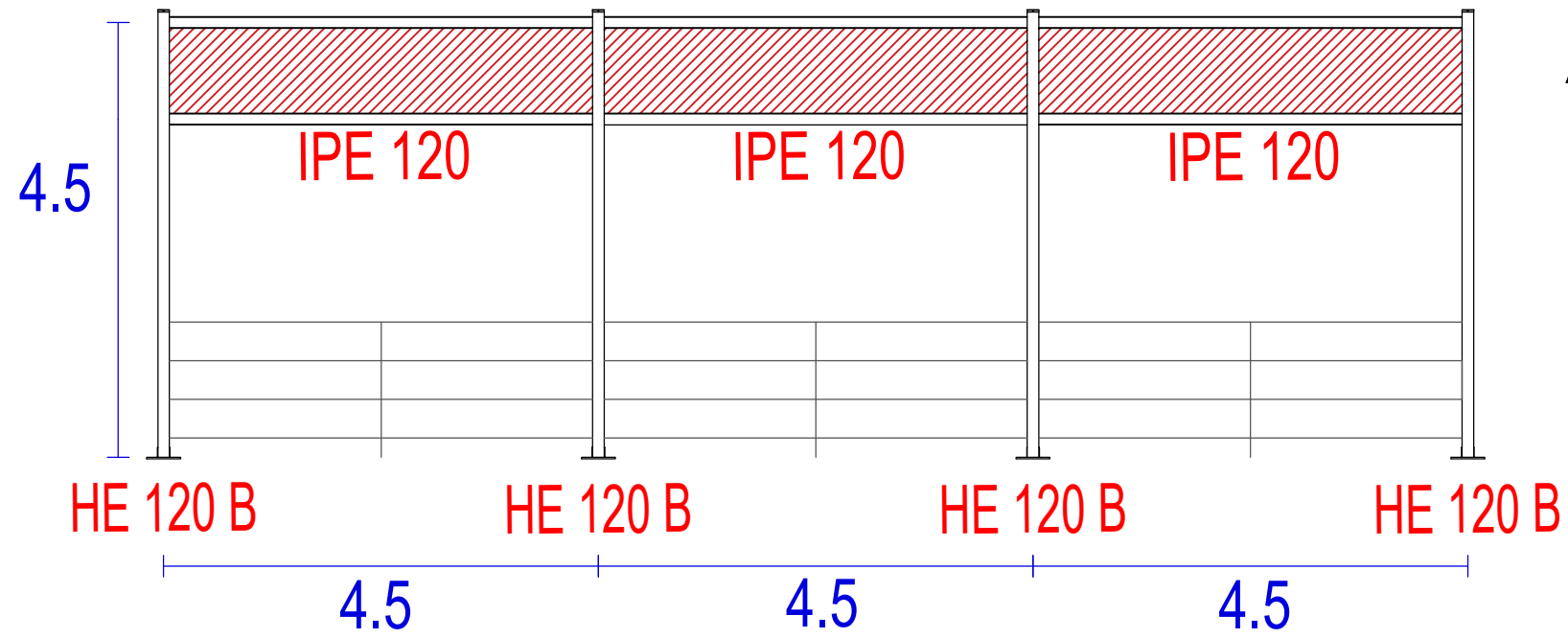
15  
 Nº PLANO \_\_\_\_\_

ESTRUCTURA (LAZARETO)  
 TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

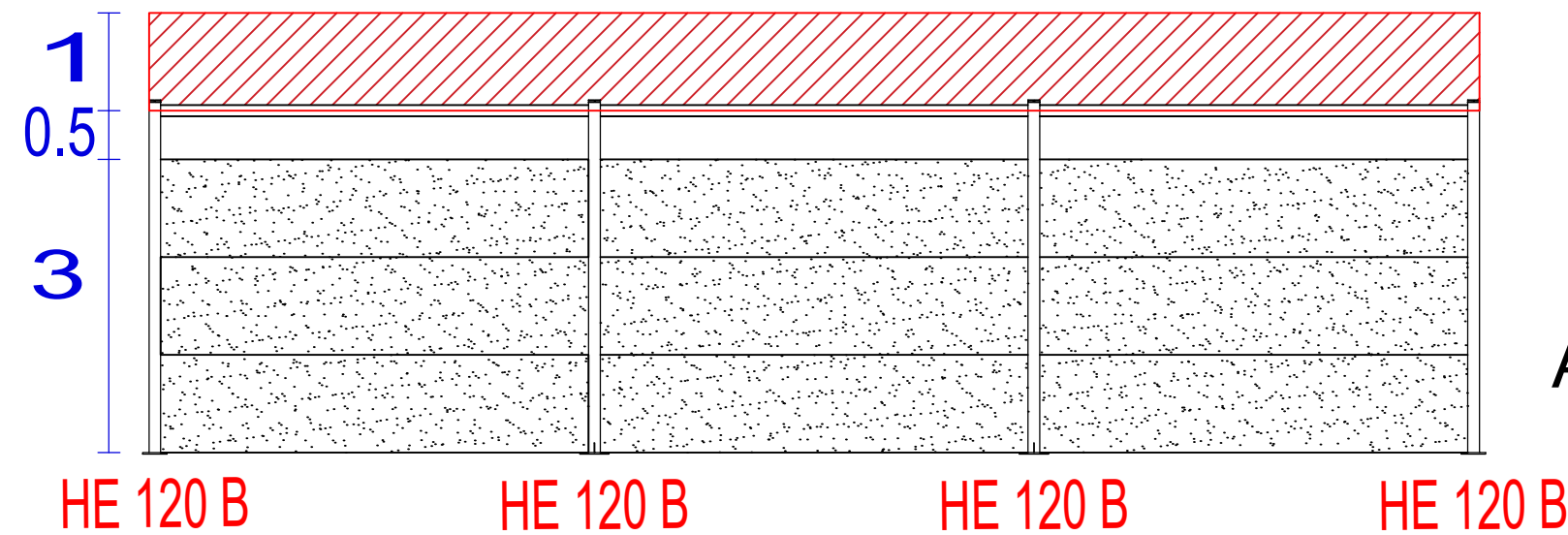
ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE  


MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA  
 TITULACIÓN \_\_\_\_\_

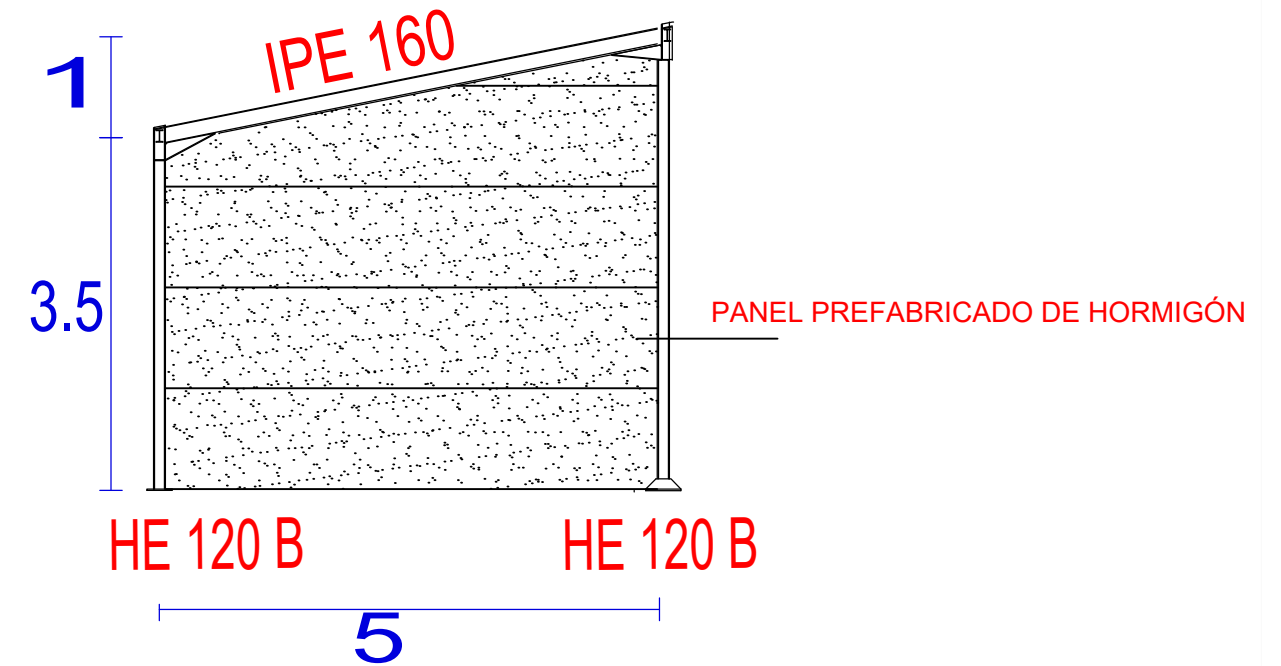
FECHA: 1 - MAYO - 2021  
 FIRMA \_\_\_\_\_



ALZADO SUROESTE



ALZADO NORESTE



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



PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

NAVABUENA S.L.  
PROMOTOR \_\_\_\_\_

1 / 75  
ESCALA \_\_\_\_\_

16  
Nº PLANO \_\_\_\_\_

ALZADOS  
(LAZARETO)  
TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE

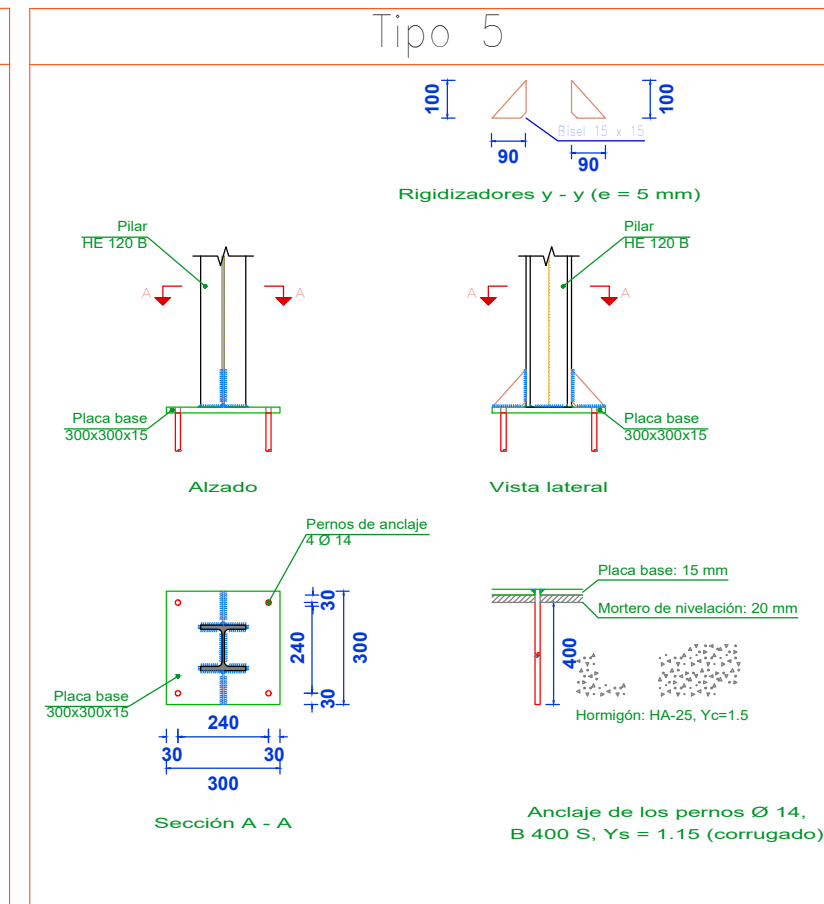
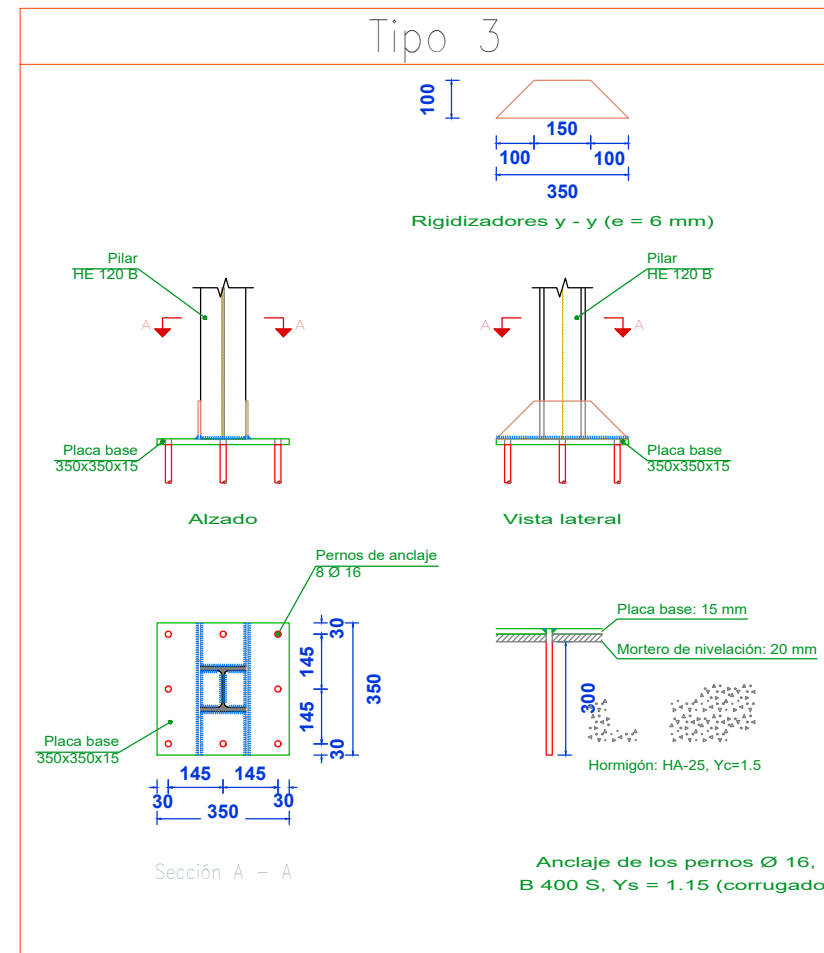
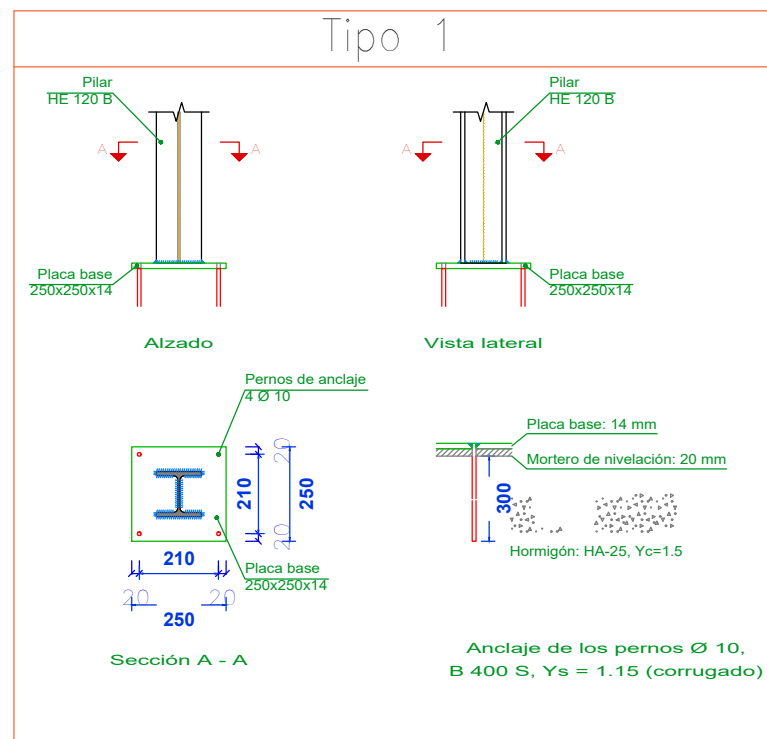
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA  
TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FECHA: 1 - MAYO - 2021

FIRMA \_\_\_\_\_



# UNIONES PLACAS DE ANCLAJE



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



PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO

NAVABUENA S.L

PROMOTOR

1 / 100

ESCALA

17.1

Nº PLANO

UNIONES I  
 ( PLACA DE ANCLAJE LAZARETO)

TÍTULO DEL PLANO

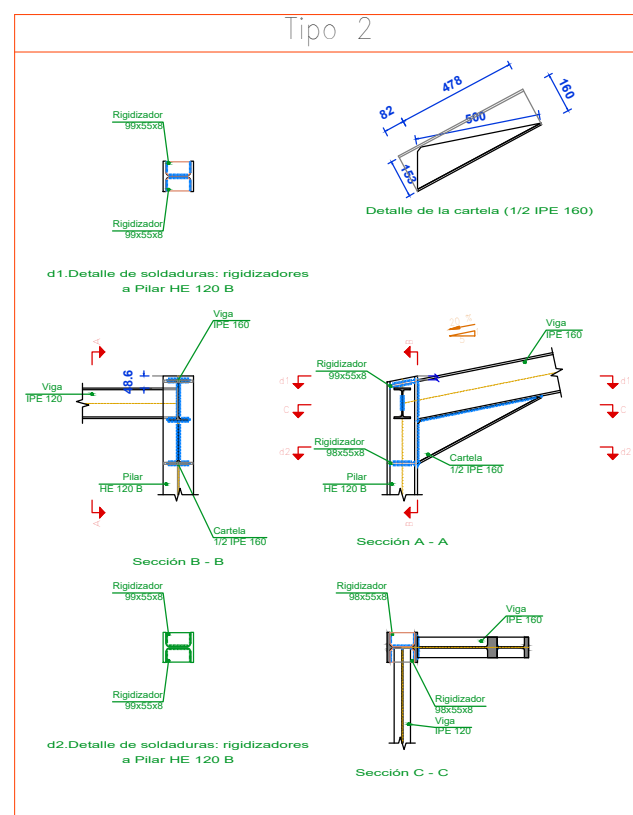
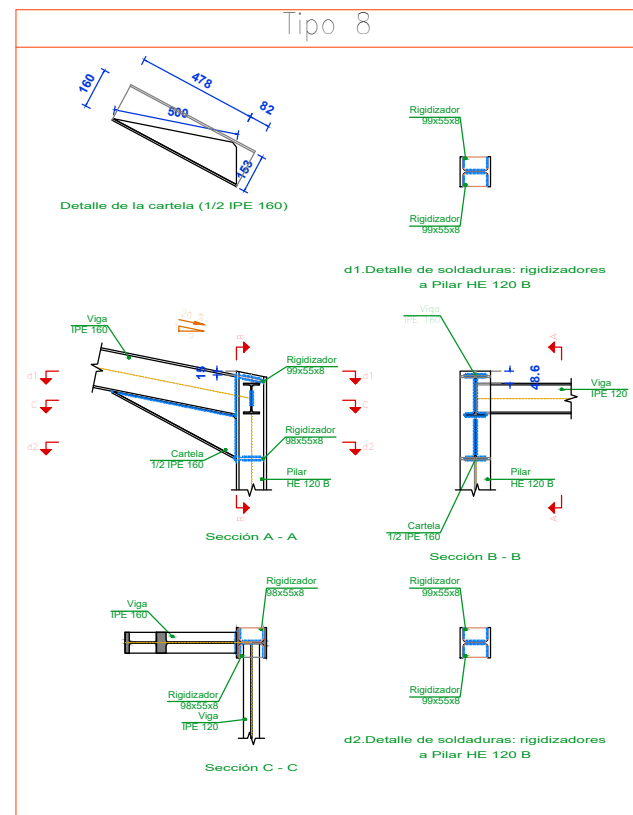
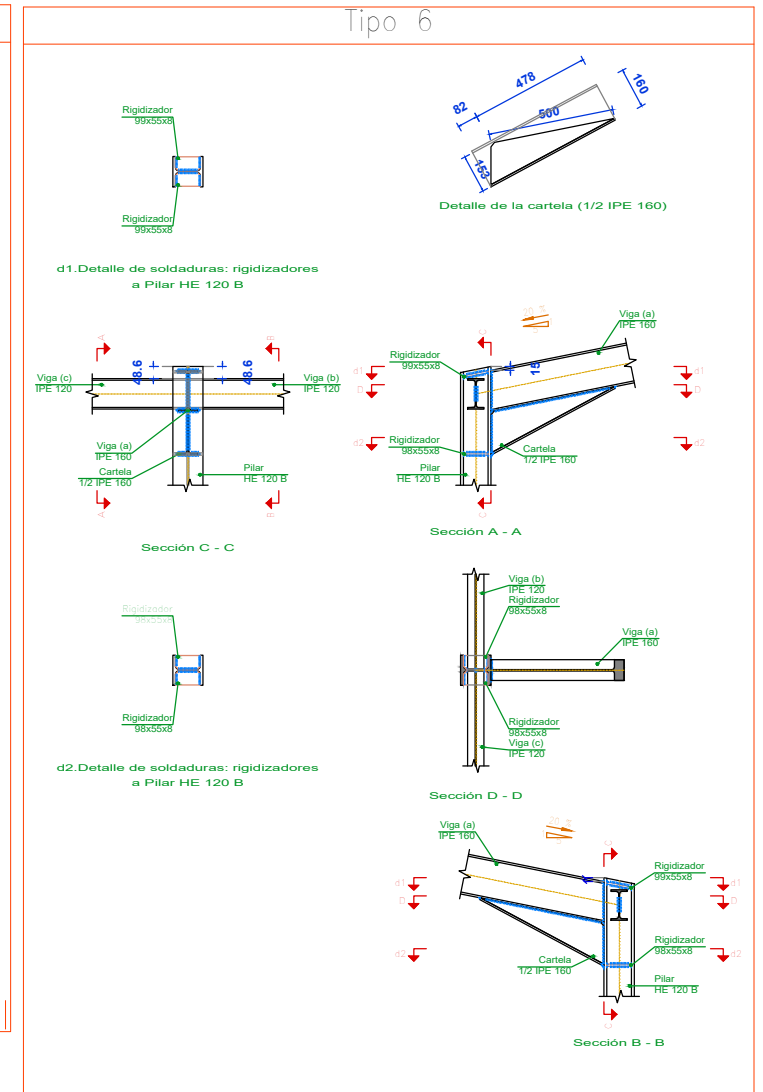
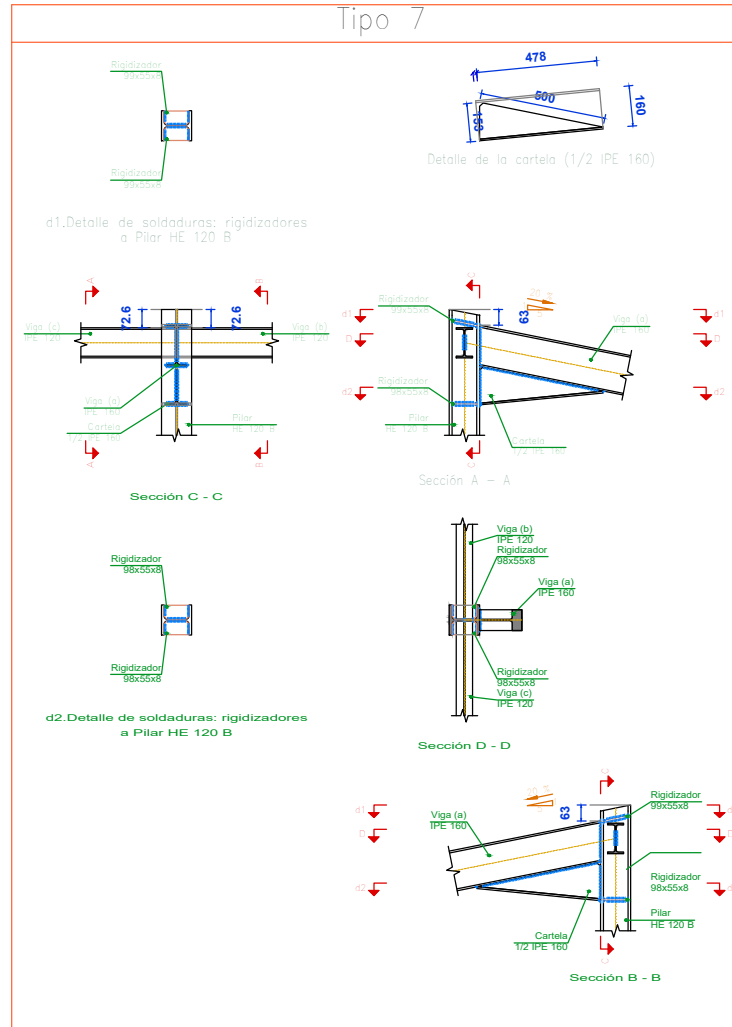
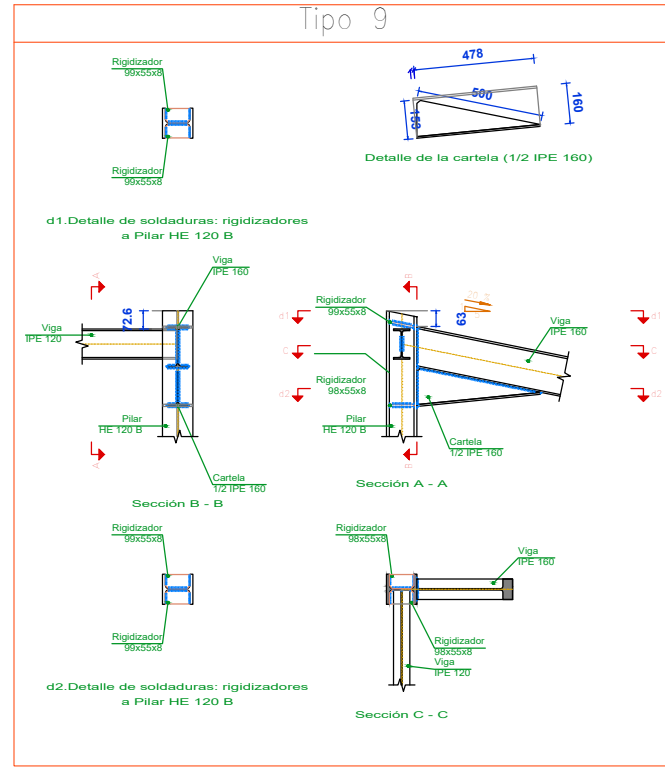
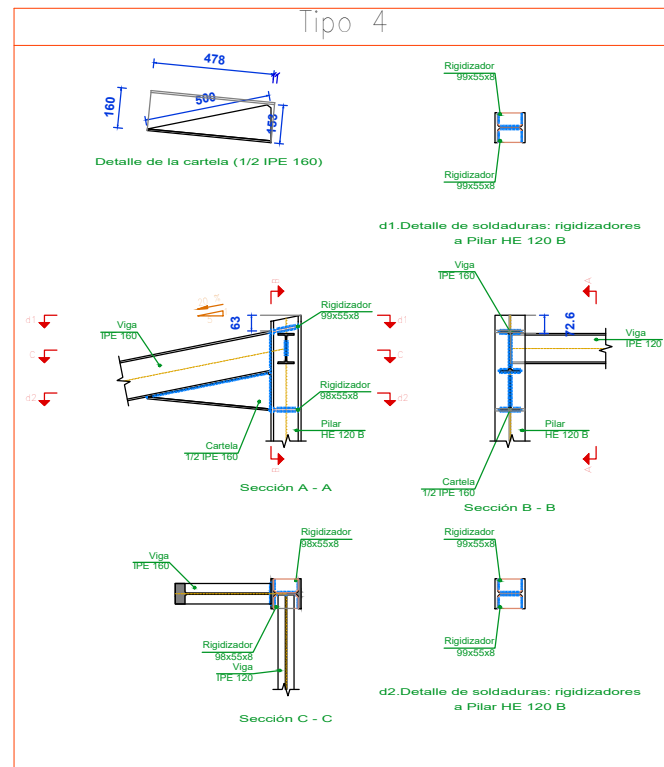
ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE




MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA  
 TITULACIÓN

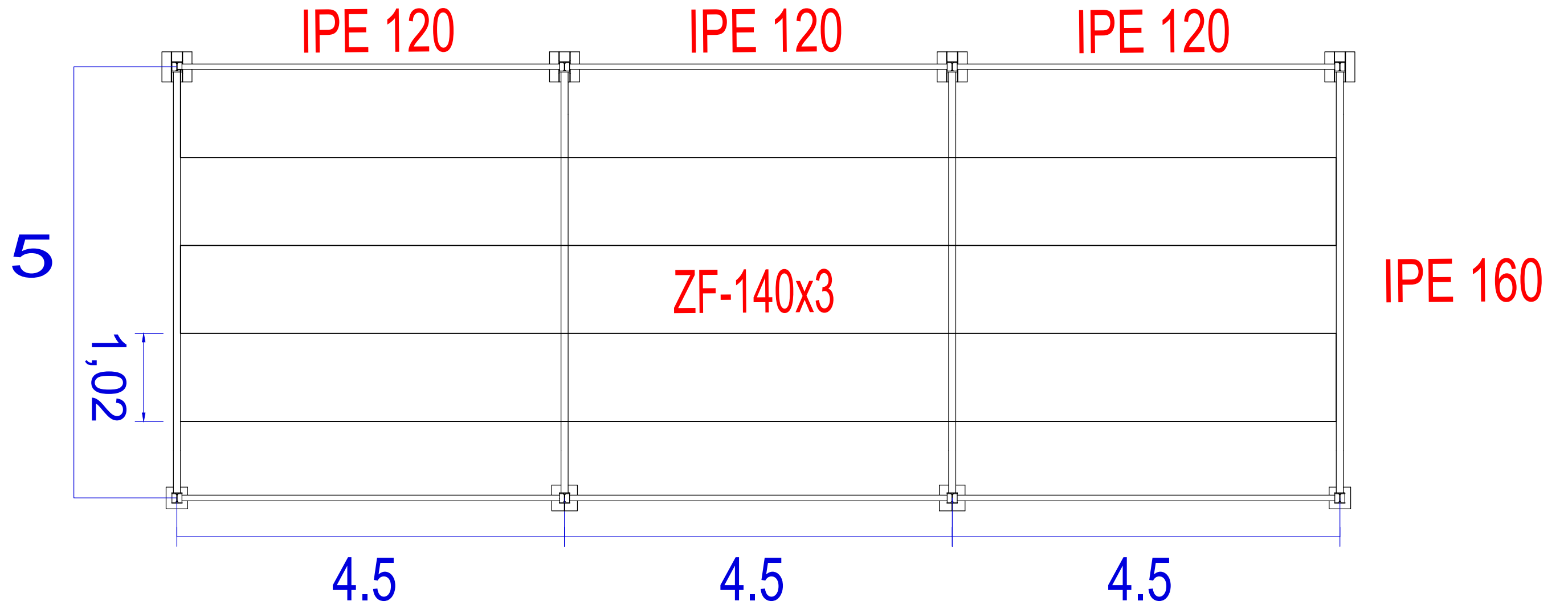
FECHA: 1 - MAYO - 2021

FIRMA

# UNIONES ESTRUCTURA



 <p><b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b></p> <p>PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).</p>				
<p>TÍTULO DEL PROYECTO _____</p>				
<p>PROMOTOR <b>NAVABUENA S.L</b></p>		<p>ESCALA <b>1 / 150</b></p>	<p>Nº PLANO <b>17.2</b></p>	
<p>TÍTULO DEL PLANO <b>UNIONES II (LAZARETO)</b></p>			<p>ALUMNO/A: <b>PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE</b></p> 	
<p>MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA</p>			<p>FECHA: <b>1 - MAYO - 2021</b></p>	
<p>TITULACIÓN _____</p>			<p>FIRMA _____</p>	



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



PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

NAVABUENA S.L  
 PROMOTOR \_\_\_\_\_

1 / 50  
 ESCALA \_\_\_\_\_

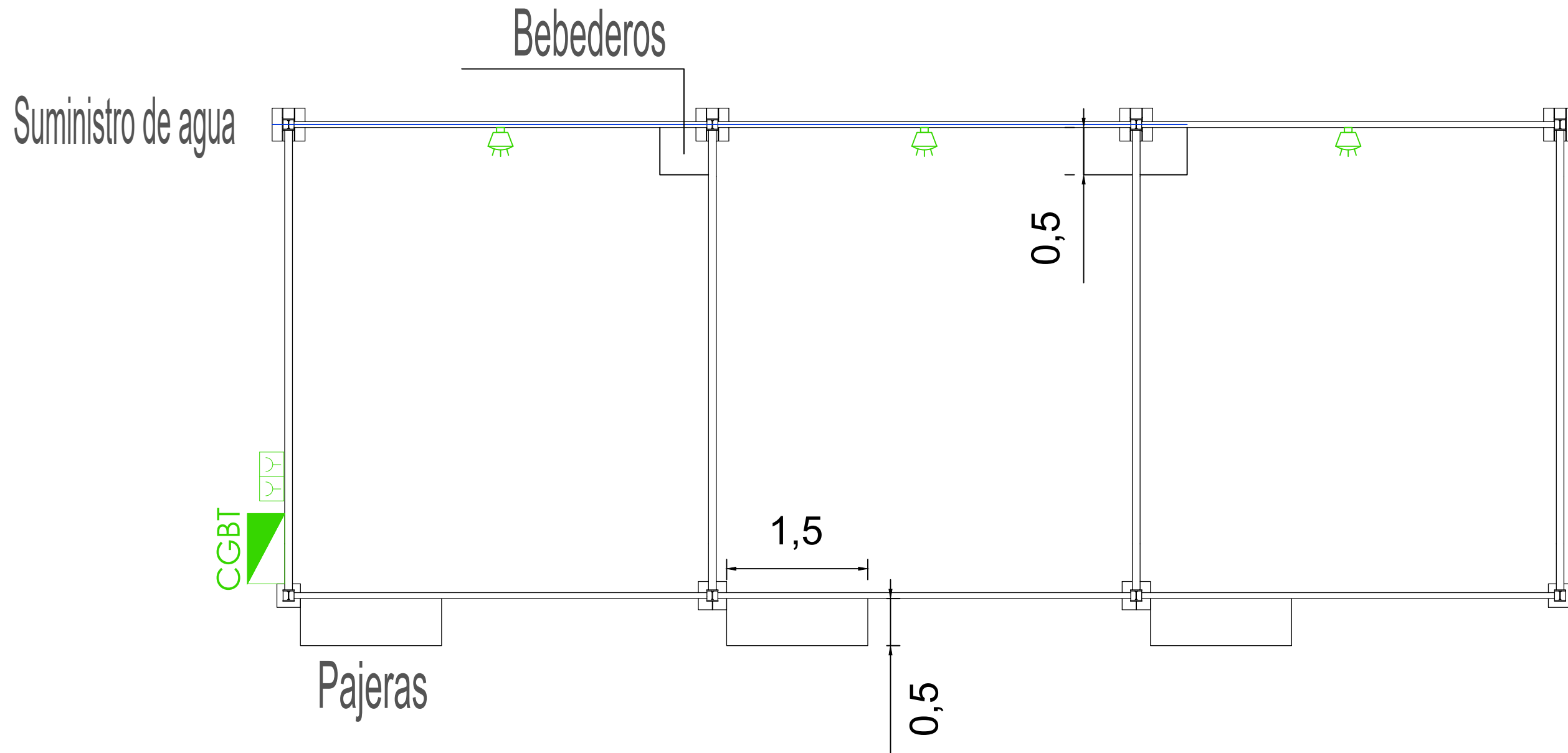
18  
 N° PLANO \_\_\_\_\_

CUBIERTA  
 (LAZARETO)  
 TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_


ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE

MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA  
 TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FECHA: 1 - MAYO - 2021 FIRMA \_\_\_\_\_




LEYENDA			
	FOCO LED 100w		TOMA DE CORRIENTE
	FOCO LED 200w		TOMA A TIERRA
	INTERRUPTOR		CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN



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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_



PROMOTOR NAVABUENA S.L


TÍTULO DEL PLANO DISTRIBUCIÓN INTERIOR (LAZARETO)

TITULACIÓN MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

ESCALA 1 / 50

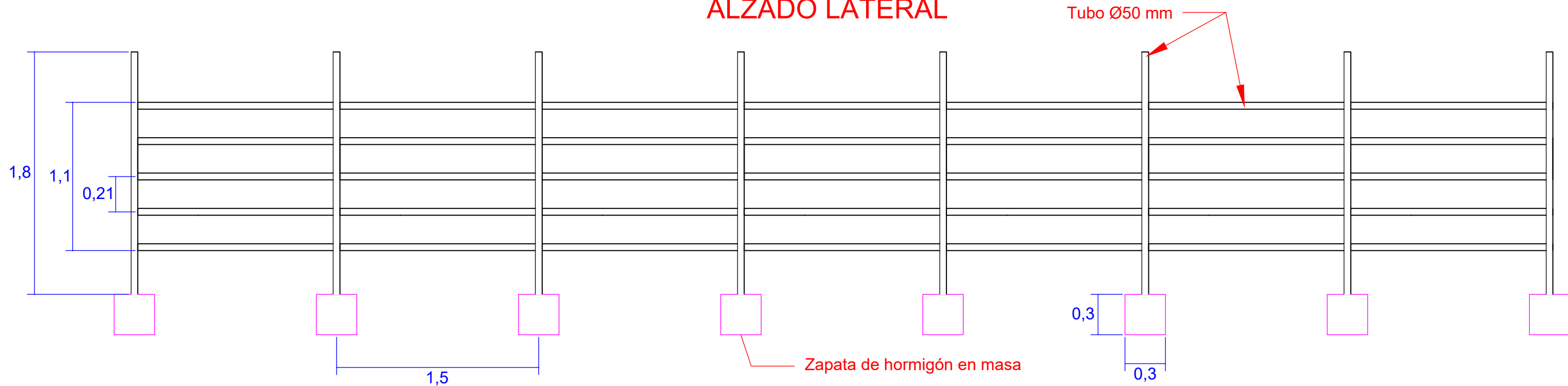
Nº PLANO 19

ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE

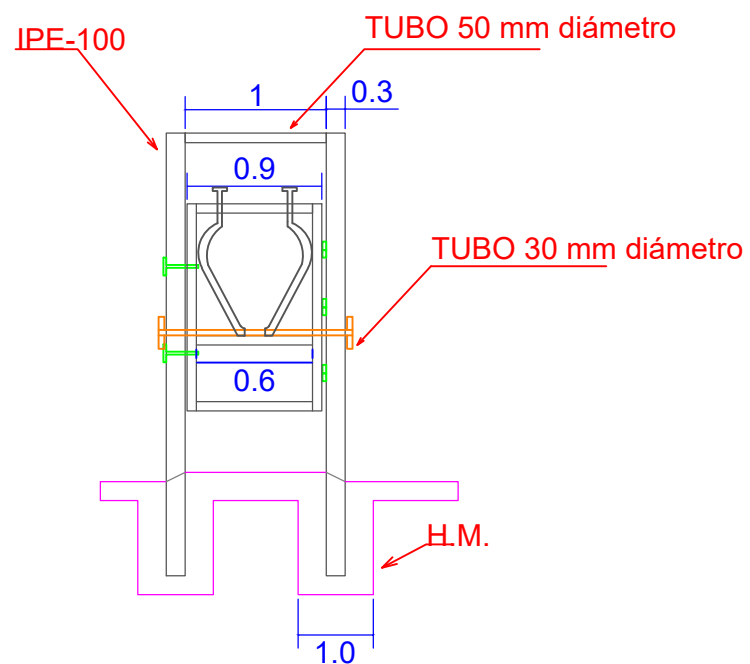
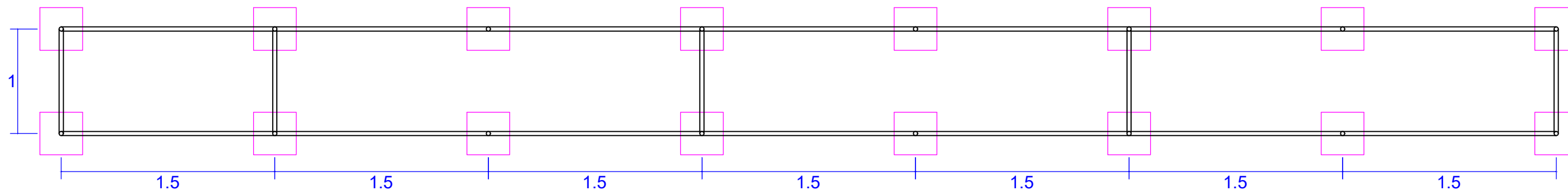


FECHA: 1 - MAYO - 2021 FIRMA \_\_\_\_\_


### ALZADO LATERAL



### PLANTA

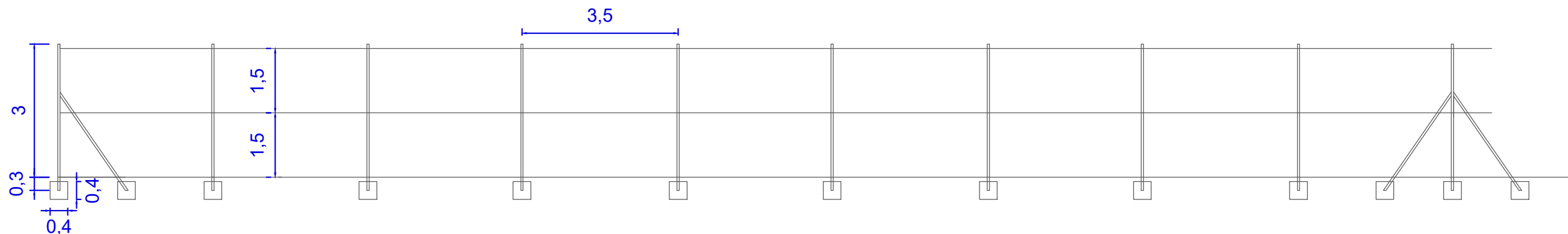


### ALZADO FRONTAL

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
NAVABUENA S.L. PROMOTOR _____		1 / 100 ESCALA _____	20 Nº PLANO _____
MANGA DE MANEJO TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE 	
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA TITULACIÓN _____		FECHA: 1 - MAYO - 2021	FIRMA _____

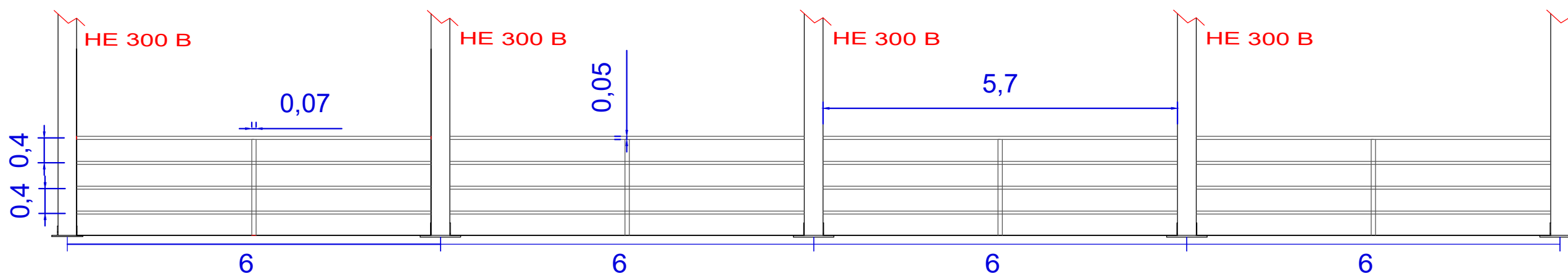
### DETALLE VALLADO PERIMETRAL

Escala 1/100

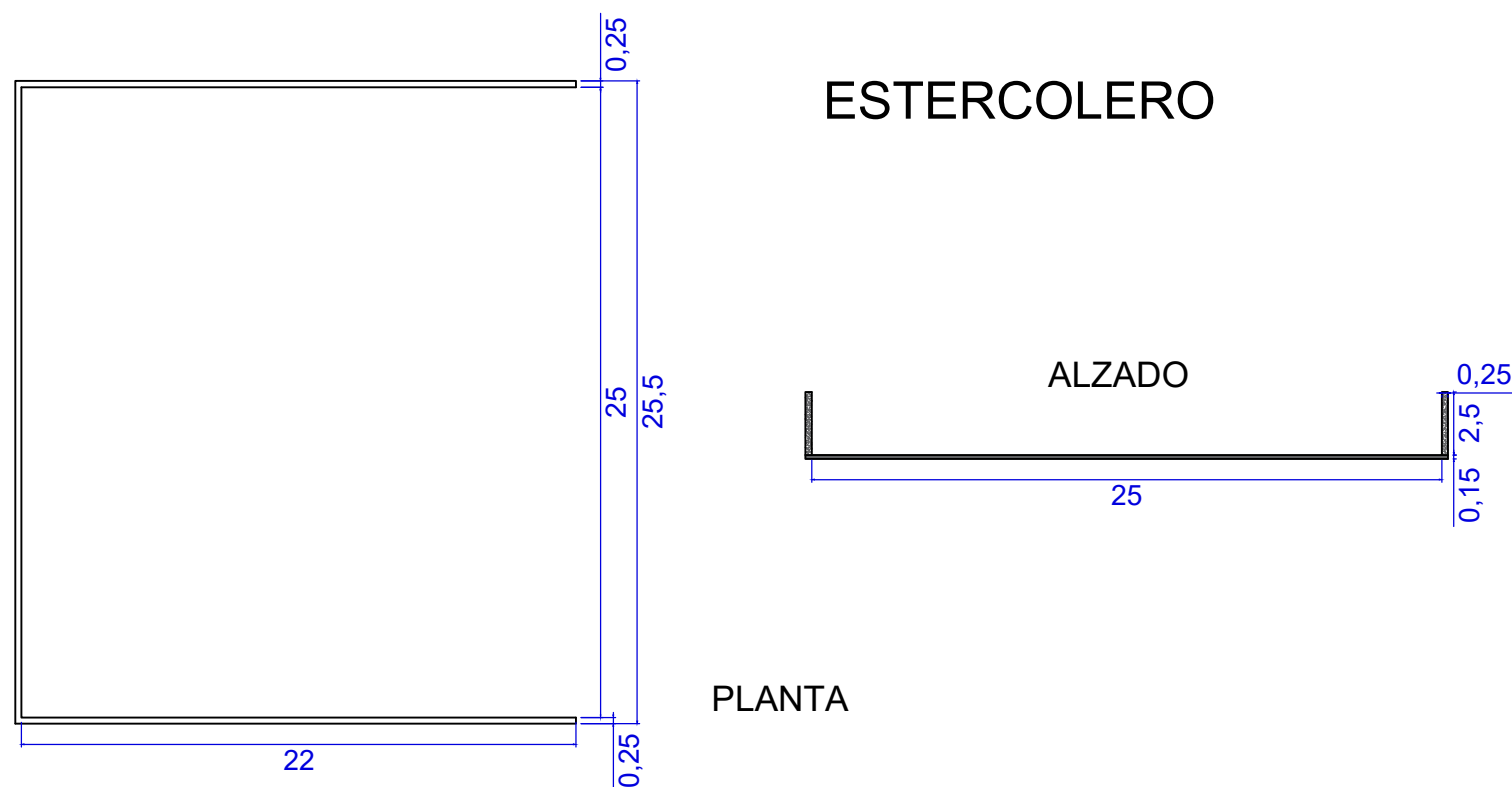


### DETALLE VALLADO INTERIOR

Escala 1/75



### ESTERCOLERO



Escala 1/300



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



PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

NAVABUENA S.L

PROMOTOR \_\_\_\_\_

VARIAS

ESCALA \_\_\_\_\_

21

Nº PLANO \_\_\_\_\_

OTRAS INSTALACIONES

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE

*Pablo*

MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA  
TITULACIÓN \_\_\_\_\_

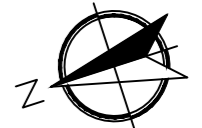
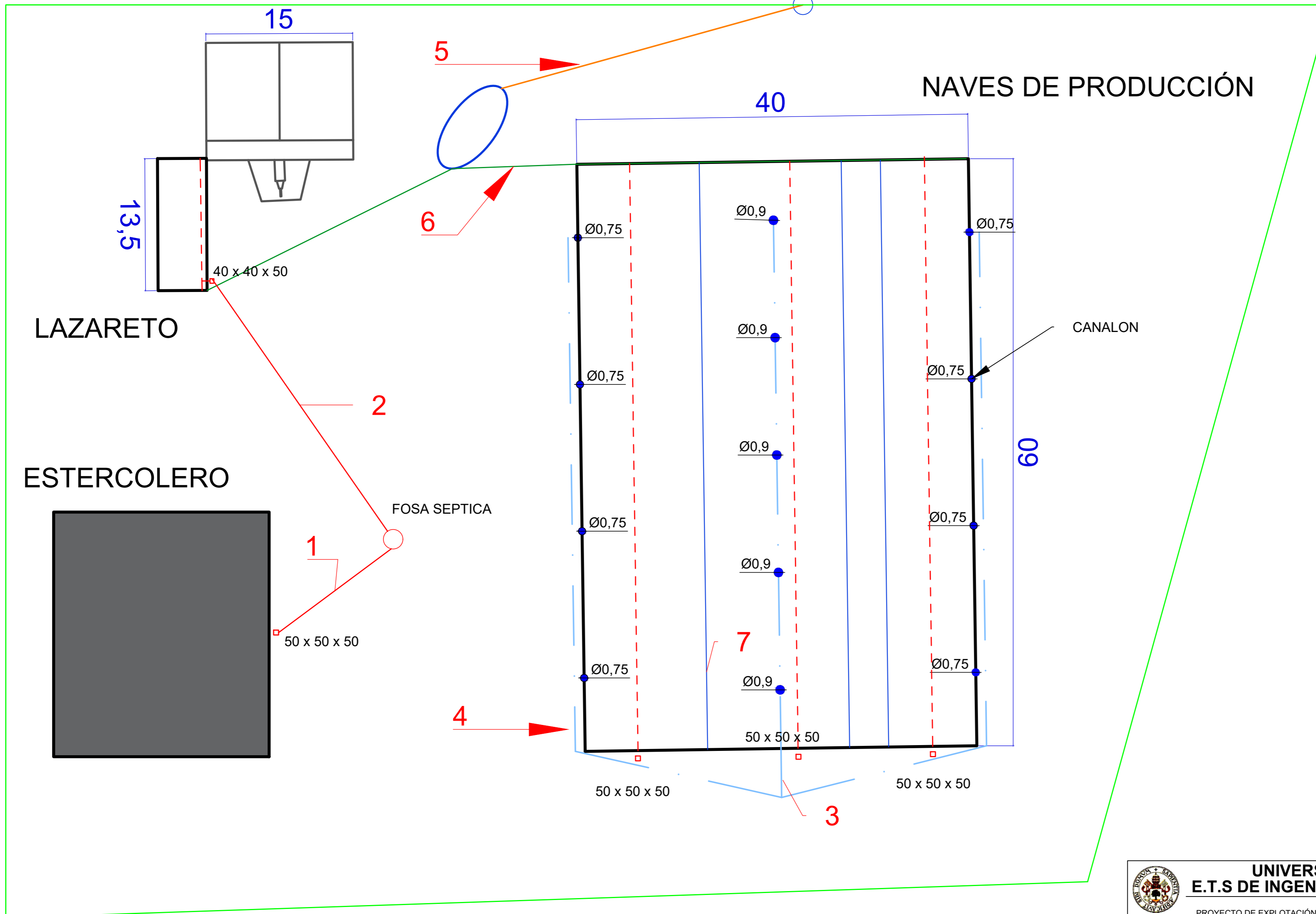
FECHA: 1 - MAYO - 2021

FIRMA \_\_\_\_\_

VALLADO PERIMETRAL

PERFORACIÓN

NAVES DE PRODUCCIÓN



TUBERIA	NÚMERO	Ø
TUBERÍA SANEAMIENTO ESTERCOLERO	1	125 mm
TUBERÍA SANEAMIENTO LAZARETO	2	110 mm
COLECTORES AGUA PLUVIAL	3	110 mm
	4	90 mm
TUBERÍA ABASTECIMIENTO DEL DEPÓSITO	5	50 mm
TUBERÍA ABASTECIMIENTO DE LAS LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN	6	25 mm
TUBERÍA ABASTECIMIENTO DE LOS BEBEDEROS	7	20 mm

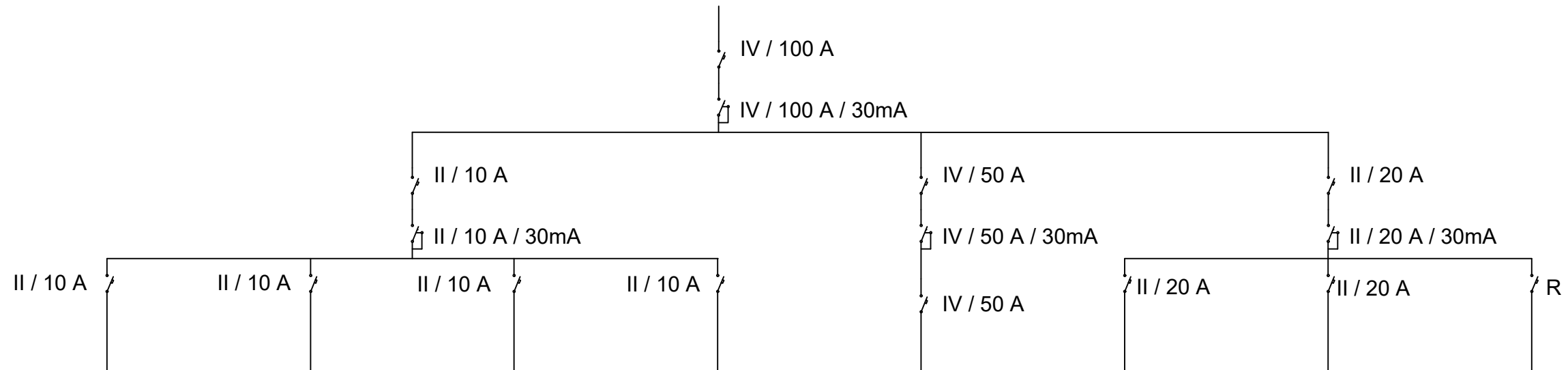

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**


PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBEO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).  
 TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

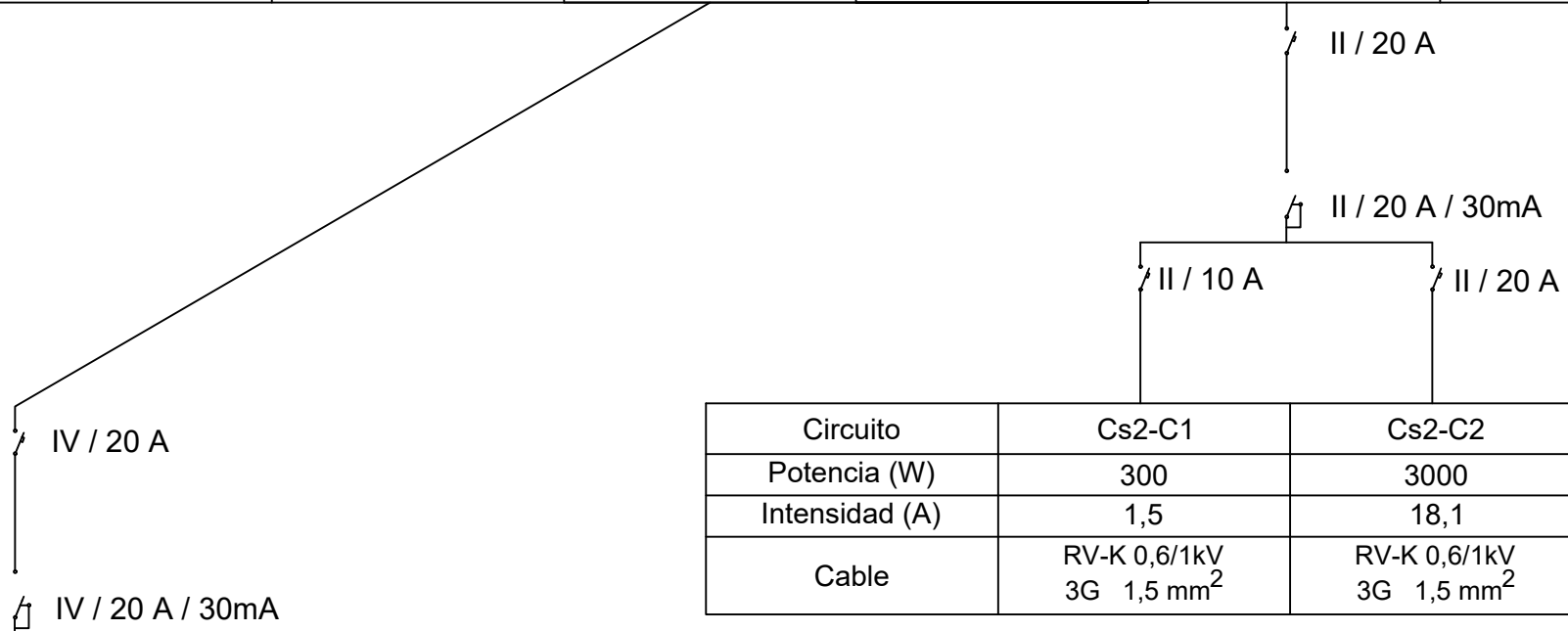
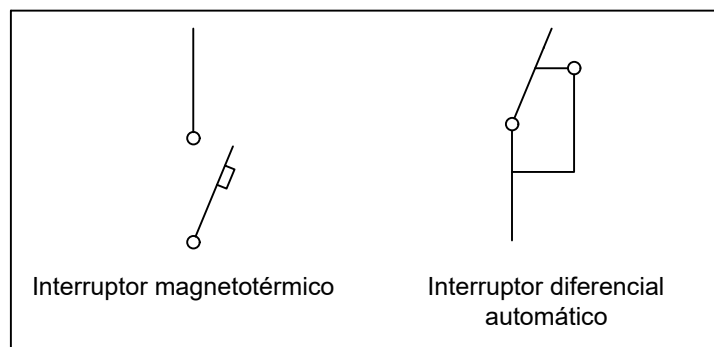
PROMOTOR NAVABUENA S.L SIN ESCALA 12  
 ESCALA \_\_\_\_\_ L. Nº PLANO \_\_\_\_\_

TÍTULO DEL PLANO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA  
 ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE

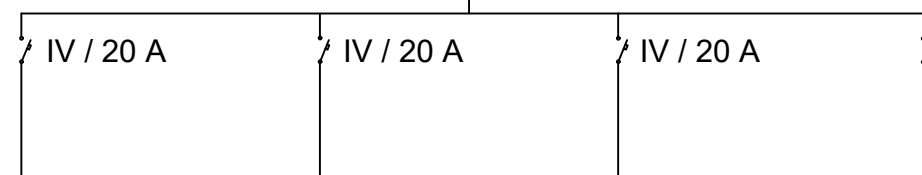
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRÓNOMICA TITULACIÓN \_\_\_\_\_  
 FECHA: 1 - MAYO - 2021 FIRMA \_\_\_\_\_



Circuito	Cp-C1	Cp-C2	Cp-C3	Cp-C4	Cp-C6	Cp-C5	Cp-C7	Reserva
Potencia (W)	1800	1800	800	1870	13750	3000	3300	
Intensidad (A)	8,7	8,7	3,9	6,6	42,8	13,2	14,5	
Cable	RV-K 0,6/1kV 3G 6 mm <sup>2</sup>	RV-K 0,6/1kV 3G 6 mm <sup>2</sup>	RV-K 0,6/1kV 3G 2,5 mm <sup>2</sup>	RV-K 0,6/1kV 3G 2,5 mm <sup>2</sup>	RV-K 0,6/1kV 4G 6 mm <sup>2</sup>	RV-K 0,6/1kV 3G 6 mm <sup>2</sup>	RV-K 0,6/1kV 3G 4 mm <sup>2</sup>	



Circuito	Cs2-C1	Cs2-C2
Potencia (W)	300	3000
Intensidad (A)	1,5	18,1
Cable	RV-K 0,6/1kV 3G 1,5 mm <sup>2</sup>	RV-K 0,6/1kV 3G 1,5 mm <sup>2</sup>



Circuito	Cs1-C1	Cs1-C2	Cs1-C3	Reserva
Potencia (W)	4950	4950	4950	
Intensidad (A)	10,6	10,6	10,6	
Cable	RV-K 0,6/1kV 4G 1,5 mm <sup>2</sup>	RV-K 0,6/1kV 4G 1,5 mm <sup>2</sup>	RV-K 0,6/1kV 4G 1,5 mm <sup>2</sup>	

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

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE TERNEROS CON 450 PLAZAS DE CEBO EN VILLALBA DE LOS ALCORES (VALLADOLID).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

PROMOTOR: NAVABUENA S.L	ESCALA: SIN ESCALA	Nº PLANO: 23
-------------------------	--------------------	--------------

TÍTULO DEL PLANO: ESQUEMA UNIFILAR	ALUMNO/A: PABLO GONZÁLEZ DE LA CALLE
MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	FECHA: 1 - MAYO - 2021
TITULACIÓN: _____	FIRMA:



# Documento III: Pliego De Condiciones

---



Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Pliego de cláusulas administrativas</b>	<b>1</b>
1.1	Disposiciones Generales	1
1.1.1	Disposiciones de carácter general	1
1.1.2	Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	5
1.1.3	Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	10
1.2	Disposiciones Facultativas	12
1.2.1	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	12
1.2.2	Agentes que intervienen en la obra	14
1.2.3	Agentes en materia de seguridad y salud	14
1.2.4	Agentes en materia de gestión de residuos	14
1.2.5	La Dirección Facultativa	14
1.2.6	Visitas facultativas	15
1.2.7	Obligaciones de los agentes intervinientes	15
1.2.8	Documentación final de obra: Libro del Edificio	22
1.3	Disposiciones Económicas	22
1.3.1	Definición	22
1.3.2	Contrato de obra	23
1.3.3	Criterio General	23
1.3.4	Fianzas	24
1.3.5	De los precios	24
1.3.6	Obras por administración	27
1.3.7	Valoración y abono de los trabajos	27
1.3.8	Indemnizaciones Mutuas	29
1.3.9	Varios	29
1.3.10	Plazos de ejecución: Planning de obra	30
1.3.11	Liquidación económica de las obras	30
1.3.12	Liquidación final de la obra	31
<b>2</b>	<b>Pliego de condiciones técnicas particulares</b>	<b>31</b>
2.1	Prescripciones sobre los materiales	31
2.1.1	Garantías de calidad (Marcado CE)	32
2.1.2	Hormigones	33
2.1.3	Aceros para hormigón armado	36
2.1.4	Aceros para estructuras metálicas	41
2.1.5	Aislantes e impermeabilizantes	42
2.1.6	Carpintería y cerrajería	43
2.1.7	Instalaciones	43
2.1.8	Varios	45

2.2	Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra .....	46
2.2.1	Acondicionamiento del terreno .....	50
2.2.2	Cimentaciones .....	63
2.2.3	Estructuras .....	74
2.2.4	Fachadas y particiones.....	83
2.2.5	2.2.5. Instalaciones .....	85
2.2.6	Cubiertas.....	105
2.2.7	Urbanización interior de la parcela .....	106
2.2.8	Gestión de residuos .....	112
2.2.9	Control de calidad y ensayos .....	114
2.2.10	Seguridad y salud.....	115
2.3	Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado .....	119

# **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 subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

### 1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

#### 1.1.2.1 Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

#### 1.1.2.2 Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

### 1.1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.

Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.

Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.

Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.

Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.

Libro de Órdenes y Asistencias.

Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

### 1.1.2.4 Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

### 1.1.2.5 Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

### 1.1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### 1.1.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### 1.1.2.8 Prórroga por causa de fuerza mayor

La ejecución 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 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 la ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### 1.1.2.12 Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los que se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### 1.1.2.13 Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### 1.1.2.14 Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### 1.1.2.15 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

#### 1.1.2.16 Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### 1.1.2.17 Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

### **1.1.3 Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas**

#### **1.1.3.1 Consideraciones de carácter general**

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

Las partes que intervienen.

La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

El coste final de la ejecución material de la obra.

- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecido en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

#### **1.1.3.2 Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha



empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

#### 1.1.3.3 Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

#### 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 registrarán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### 1.2.1.2 El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### 1.2.1.3 El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

#### 1.2.1.4 El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

#### 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 regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y

que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### 1.2.7.2 El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

#### 1.2.7.3 El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aun cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia,

diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### 1.2.7.4 El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de 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 Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las

autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### 1.2.7.5 El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### 1.2.7.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la

correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### 1.2.7.7 Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

#### 1.2.7.8 Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### 1.2.8 **Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### 1.2.8.1 Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta 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 partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

#### 1.3.7.5 Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### 1.3.7.6 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

### **1.3.8 Indemnizaciones Mutuas**

#### **1.3.8.1 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

#### **1.3.8.2 Demora de los pagos por parte del promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

### **1.3.9 Varios**

#### **1.3.9.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### **1.3.9.2 Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

#### **1.3.9.3 Seguro de las obras**

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.4 Conservación de la obra**

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.5 Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor**

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### **1.3.9.6 Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

#### **1.3.9.7 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.

#### **1.3.10 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.

#### **1.3.11 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.

### **1.3.12 Liquidación final de la obra**

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

## **2 Pliego de condiciones técnicas particulares**

### **2.1 Prescripciones sobre los materiales**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### **2.1.1 Garantías de calidad (Marcado CE)**

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El mercado 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 indicadas en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El 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 en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas

La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada

- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## **2.1.2 Hormigones**

### **2.1.2.1 Hormigón estructural**

#### **➤ 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.

### ➤ Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
- Antes del suministro:
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Durante el suministro:
- Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
- En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
- Designación.
- Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
- En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
- Tipo de ambiente.
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.



- Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

#### Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### ➤ 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.

#### ➤ 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**

#### ➤ Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

#### ➤ Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

Aptitud al doblado simple.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

- Marca comercial del acero.
- Forma de suministro: barra o rollo.
- Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
- Composición química.

En la documentación, además, constará:

- El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

- Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
- Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

#### ➤ Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.

Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.

Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

#### ➤ Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

#### 2.1.3.2 Mallas electrosoldadas

#### ➤ Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

➤ 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 adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
- Durante el suministro:
- Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
- Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
- Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- Después del suministro:
- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la

documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

#### ➤ 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.

#### ➤ 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**

#### **➤ 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.

#### **➤ Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Para los productos planos:
- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).

El tipo de documento de la inspección.

Para los productos largos:

- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **➤ 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.

➤ 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

➤ Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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**

#### ➤ Condiciones de suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

#### ➤ 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.

#### ➤ 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 Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)**

#### ➤ Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

### ➤ Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### ➤ Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con sus correspondientes cortatubos.

## **2.1.8 Varios**

### **2.1.8.1 Equipos de protección individual**

#### **➤ Condiciones de suministro**

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

#### **➤ 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.

➤ 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.

➤ 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 XIII 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 compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus

dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

➤ Terminología aplicada en el criterio de medición.

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

#### Características Técnicas



Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

#### Normativa De Aplicación

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

#### Criterio de medición en proyecto

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

##### - Del Soporte

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

##### - Del Contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

#### Proceso De Ejecución

##### - Fases De Ejecución

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

##### - Condiciones De Terminación

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### Criterio de valoración económica

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

#### ➤ Unidad de obra ADL010b

#### Características Técnicas

Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor

que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; 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. Corte de arbustos. 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 ADL010c

#### Características Técnicas

Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; 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. Corte de arbustos. 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 ADE002

### 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 alimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

- Del Contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de 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 ADE002c

### 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 ADE010c

Características Técnicas

Excavación para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

Normativa De Aplicación

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

- Del Contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

- Condiciones De Terminación

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

Conservación Y Mantenimiento

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la degradación del fondo de la excavación frente a la acción de las lluvias u otros agentes meteorológicos, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la finalización de los trabajos de colocación de instalaciones y posterior relleno de las zanjas.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Criterio de valoración económica

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

➤ Unidad de obra ADT010

Características Técnicas

Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.

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 dentro de la obra.

- 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.

➤ Unidad de obra ANE010

Características Técnicas

Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución



Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

- **Condiciones De Terminación**

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

➤ Unidad de obra ANS010

Características Técnicas

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

Normativa De Aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- **Del soporte**

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

- **Ambientales**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- **Del Contratista**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior

periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### Proceso De Ejecución

##### - Fases De Ejecución

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. Limpieza final de las juntas de retracción.

##### - Condiciones De Terminación

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

#### Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

#### Criterio de valoración económica

El precio no incluye la capa base.

#### ➤ Unidad de obra ANS010b

#### Características Técnicas

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

#### Normativa De Aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

#### Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

##### - Del soporte

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del Contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. Limpieza final de las juntas de retracción.

- Condiciones De Terminación

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

Criterio de valoración económica

El precio no incluye la capa base.

➤ Unidad de obra ANS010c

Características Técnicas

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

### Normativa De Aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

### Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

#### - Del soporte

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

#### - Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### - Del Contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

### Proceso De Ejecución

#### - Fases De Ejecución

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. Limpieza final de las juntas de retracción.

### Condiciones De Terminación

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

### Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

#### Criterio de valoración económica

El precio no incluye la capa base.

## 2.2.2 Cimentaciones

### ➤ Unidad de obra CCP010

#### Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad y el nivel freático del terreno, 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

Muro pantalla de hormigón armado de 40 cm de espesor y hasta 16 m de profundidad, o hasta encontrar roca o capas duras de terreno, realizado por bataches de hasta 2,65 m de longitud, excavados en terreno cohesivo estable sin rechazo en el SPT, sin uso de lodos tixotrópicos; realizado con hormigón HA-25/F/12/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, con hormigonado continuo en seco a través de tubo Tremie, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m<sup>2</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.

#### Normativa De Aplicación

Dosificación, elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- UNE-EN 206-1. Hormigón. Parte 1: Especificaciones, prestaciones, producción y conformidad.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución, control y documentación:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE-EN 1538. Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.
- NTE-CCP. Cimentaciones. Contenciones: Pantallas.

#### Criterio de medición en proyecto

Superficie de la pantalla proyectada, con la longitud de cálculo medida desde la parte superior del murete guía hasta la profundidad teórica de las armaduras e incrementada en 20 cm, multiplicada por el perímetro apantallado, medido a ejes, sin duplicar esquinas ni encuentros, según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se justificará la no utilización de lodos mediante estudio de la estabilidad del talud vertical hasta la profundidad de excavación.

Antes de proceder a los trabajos de perforación, todas las conducciones aéreas que afecten a la zona de trabajo serán desviadas y también serán eliminados o modificados todos los elementos enterrados que interfieran directamente con los trabajos o que, por su proximidad, puedan afectar a la estabilidad del terreno durante el proceso de ejecución de la pantalla.

Se comprobará la existencia del murete guía y de la plataforma de trabajo.

- Del Contratista

Presentará prueba documental de la capacidad técnica de la empresa ejecutora.

#### Proceso De Ejecución

##### - Fases De Ejecución

Excavación por paneles según el orden proyectado. Colocación de la armadura. Colocación de los encofrados de juntas entre paneles. Colocación del tubo Tremie. Vertido y compactación del hormigón. Extracción de encofrados de juntas. Repetición de las operaciones hasta completar todos los paneles cumpliendo el orden previsto.

##### - Condiciones De Terminación

El muro será monolítico y su superficie interior quedará aplomada, evitándose así sobrecanchos considerables.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada, computando la longitud existente desde la parte superior del murete guía hasta la profundidad teórica de las armaduras, incrementada en 20 cm, multiplicada por el perímetro apantallado, medido a ejes, sin duplicar esquinas ni encuentros, según especificaciones de Proyecto, sin ser causa de abono otro tipo de excesos.

#### 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.

#### ➤ Unidad de obra CSZ010

#### Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

#### Características Técnicas

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

#### Normativa De Aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

#### Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del Contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

- Condiciones De Terminación

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerán y 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 CSZ010b

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

Características Técnicas

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500

S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

#### Normativa De Aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

#### Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del Contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

- Condiciones De Terminación

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

#### Conservación Y Mantenimiento

Se protegerán y 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 CSZ010c

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

Características Técnicas

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

Normativa De Aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del Contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

- **Condiciones De Terminación**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerán y 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 CSZ010d

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

Características Técnicas

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

Normativa De Aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del Contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

- Condiciones De Terminación

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerán y 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 CSZ020

Características Técnicas

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

Normativa De Aplicación

Ejecución: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio De Medición En Proyecto

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

- Condiciones De Terminación

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra CAV010

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

Características Técnicas

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar, y separadores.

Normativa De Aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del Contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

- Condiciones De Terminación

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

criterio de valoración económica

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

➤ Unidad de obra CAV020

Características Técnicas

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

Normativa De Aplicación

Ejecución: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio de medición en proyecto

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

- Del Contratista

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

- Condiciones De Terminación

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra CHH005

Características Técnicas

Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Normativa De Aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del Contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

- Condiciones De Terminación

La superficie quedará horizontal y plana.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

➤ Unidad de obra CHA010

Características Técnicas

Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.

Normativa De Aplicación

Montaje: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio de medición en proyecto

Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto.

Fases De Ejecución

Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se calculará el peso teórico de la armadura ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra CHA010b

Características Técnicas

Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.

Normativa De Aplicación

Montaje: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio de medición en proyecto

Peso teórico calculado según documentación gráfica de Proyecto.

Fases De Ejecución

Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se calculará el peso teórico de la armadura ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.3 Estructuras**

➤ Unidad de obra EAS005

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características Técnicas

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.

Normativa De Aplicación

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.



### Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

#### - Ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### - Del Contratista

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### Proceso De Ejecución

#### - Fases De Ejecución

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Criterio de valoración económica

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

### ➤ Unidad de obra EAS010

### Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### Características Técnicas

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

### Normativa De Aplicación

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

#### Criterio de medición en proyecto

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

- Del Contratista

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

- Condiciones De Terminación

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Criterio de valoración económica

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

#### ➤ Unidad de obra EAS010b

#### Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### Características Técnicas

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

### Normativa De Aplicación

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

### Criterio de medición en proyecto

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

- Del Contratista

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

- Condiciones De Terminación

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Criterio de valoración económica

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

### ➤ Unidad de obra EAT030b

### Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### Características Técnicas

Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

### Normativa De Aplicación

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

### Criterio de medición en proyecto

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- 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 EAT030c

### Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### Características Técnicas

Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

### Normativa De Aplicación

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

### Criterio de medición en proyecto

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- 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 EAU010

### Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### Características Técnicas

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de 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.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

### Criterio de medición en proyecto

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

- Del Contratista

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

- Condiciones De Terminación

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Criterio de valoración económica

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

➤ Unidad de obra EAU010b

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características Técnicas

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas 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.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

Criterio de medición en proyecto

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

- Del Contratista

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

- Condiciones De Terminación

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Criterio de valoración económica

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

#### ➤ Unidad de obra EAV010

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### Características Técnicas

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de 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.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

### Criterio de medición en proyecto

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

- Del Contratista

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

- Condiciones De Terminación

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.



### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Criterio de valoración económica

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

## **2.2.4 Fachadas y particiones**

### ➤ Unidad de obra FPP030

#### Características Técnicas

Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles alveolares con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, resolución del apoyo sobre la superficie superior de la cimentación, enlace de los paneles alveolares por las cabezas a las vigas de la estructura mediante conectores, y por los extremos a los pilares de la estructura y sellado de juntas con silicona neutra. Totalmente montado.

#### Normativa De Aplicación

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FPP. Fachadas prefabricadas: Paneles.

#### Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

Se comprobará que la superficie de apoyo de los paneles alveolares está correctamente nivelada con la cimentación.

Se cumplirán las especificaciones del fabricante relativas a la manipulación y colocación.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### Proceso De Ejecución

#### - Fases De Ejecución

Replanteo de los paneles alveolares. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles alveolares en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles alveolares. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.

#### - Condiciones De Terminación

El conjunto quedará aplomado, bien anclado a la estructura soporte y será estanco.

### Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

#### ➤ Unidad de obra FPP030b

### Características Técnicas

Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles alveolares con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, resolución del apoyo sobre la superficie superior de la cimentación, enlace de los paneles alveolares por las cabezas a las vigas de la estructura mediante conectores, y por los extremos a los pilares de la estructura y sellado de juntas con silicona neutra. Totalmente montado.

### Normativa De Aplicación

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FPP. Fachadas prefabricadas: Paneles.

### Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

Se comprobará que la superficie de apoyo de los paneles alveolares está correctamente nivelada con la cimentación.

Se cumplirán las especificaciones del fabricante relativas a la manipulación y colocación.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo de los paneles alveolares. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles alveolares en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles alveolares. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.

- Condiciones De Terminación

El conjunto quedará aplomado, bien anclado a la estructura soporte y será estanco.

#### Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### **2.2.5 2.2.5. Instalaciones**

#### ➤ Unidad de obra IEP010

#### Características Técnicas

Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 60 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 68 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### Normativa de aplicación

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del Contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones De Terminación

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

- Pruebas De Servicio

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra IEO010

Características Técnicas

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

Normativa De Aplicación

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del Contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

- Condiciones De Terminación

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### ➤ Unidad de obra IEO010b

#### Características Técnicas

Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior liso y exterior corrugado), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

#### Normativa De Aplicación

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del Contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo. Ejecución de la solera de hormigón para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de hormigón.

- Condiciones De Terminación

La instalación podrá revisarse con facilidad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

➤ Unidad de obra IEO010c

Características Técnicas

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

Normativa De Aplicación

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del Contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

- Condiciones De Terminación

La instalación podrá revisarse con facilidad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra IEH010

Características Técnicas

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento

de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

- Del Contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Fases De Ejecución

Tendido del cable. Conexionado.

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra IEH010b

Características Técnicas

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

- Del Contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Fases De Ejecución

Tendido del cable. Conexionado.

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra IEH010c

Características Técnicas

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

- Del Contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Fases De Ejecución

Tendido del cable. Conexionado.

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra IEH010d

Características Técnicas

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.



- Del Contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Fases De Ejecución

Tendido del cable. Conexionado.

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra IEH010e

Características Técnicas

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

- Del Contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Fases De Ejecución

Tendido del cable. Conexionado.

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra IEC010

Características Técnicas

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con

mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexiónada y probada.

#### Normativa De Aplicación

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

#### Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

- Del contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexiónado.

- Condiciones De Terminación

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### ➤ Unidad de obra IED010

#### Características Técnicas

Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma

arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexas y probada.

#### Normativa De Aplicación

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.
- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

#### Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del Contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexión. Ejecución del relleno envolvente.

- Condiciones De Terminación

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

#### Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra IEM026

Características Técnicas

Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.

Normativa De Aplicación

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

- Del Contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

- Condiciones De Terminación

La instalación podrá revisarse con facilidad.

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra IEM026b

Características Técnicas

Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.

Normativa De Aplicación

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

- Del Contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

- Condiciones De Terminación

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### ➤ Unidad de obra IFB005

#### Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### Características Técnicas

Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubería, compuesta por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD/) de 50 mm de diámetro y 4,6 mm de espesor, presión máxima de trabajo 16 bar, temperatura máxima de trabajo 95°C, preaislado térmicamente con espuma de polietileno reticulado (PE-X) y protegido mecánicamente con tubo corrugado de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

### Normativa De Aplicación

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

### Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones De Terminación

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### Pruebas De Servicio

- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.
- Normativa de aplicación:
- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### 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 IFI005

### Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### Características Técnicas

Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno de alta densidad (PEAD), de 20 mm de diámetro exterior y 2,25 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

### Normativa De Aplicación

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

### Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones De Terminación

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### Pruebas De Servicio

- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.
- Normativa de aplicación:
  - CTE. DB-HS Salubridad
  - UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### 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 IF1005b

### Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### Características Técnicas

Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno de alta densidad (PEAD), de 25 mm de diámetro exterior y 3,25 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

### Normativa De Aplicación

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

### Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones De Terminación

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### Pruebas De Servicio

- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.
- Normativa de aplicación:
- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### 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 IFD005

### Características Técnicas

Grupo de presión para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 0,51 kW, para una presión máxima de trabajo de 6 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 416, impulsor de tecnopolímero, soporte de aluminio, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de



frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.

#### Normativa De Aplicación

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

#### Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### Proceso De Ejecución

##### Fases De Ejecución

Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha.

- Condiciones De Terminación

La regulación de la presión será la adecuada.

#### Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### ➤ Unidad de obra IFW010

##### Características Técnicas

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".

##### Normativa De Aplicación

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

##### Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

- Condiciones De Terminación

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

#### Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### ➤ Unidad de obra IIX005

#### Características Técnicas

Suministro e instalación de foco led de exterior, de 100 W de potencia. incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 10000 lum. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de 455x320x190 mm.

#### Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

#### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

- Condiciones De Terminación

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

#### Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra IIX005b

Características Técnicas

Suministro e instalación de foco led de exterior, de 200 W de potencia. incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 15000 lum. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de 45x32x190 mm.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

- Condiciones De Terminación

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra ISB011

Características Técnicas

Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

Normativa De Aplicación

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- 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 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 ISB011b

Características Técnicas

Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

Normativa De Aplicación

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- 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 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 ISC010c

Características Técnicas

Canalón cuadrado de aluminio lacado, de desarrollo 300 mm, de 0,68 mm de espesor, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes especiales colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

Normativa De Aplicación

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

Criterio De Medición En Proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del Soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

- Condiciones De Terminación

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra ISC010e

Características Técnicas

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color blanco, 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 Cubiertas**

### ➤ Unidad de obra QUM020b

#### Características Técnicas

Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

#### Normativa De Aplicación

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### Criterio de medición en proyecto

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

##### - Del Soporte

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

#### Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### Proceso De Ejecución

##### - Fases De Ejecución

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.

##### - Condiciones De Terminación

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

#### Conservación Y Mantenimiento

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### Criterio de valoración económica

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

## **2.2.7 Urbanización interior de la parcela**

### ➤ Unidad de obra UAA012

#### Características Técnicas

Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

#### Normativa De Aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del Soporte

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

#### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Conexionado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones De Terminación

La arqueta quedará totalmente estanca.

#### Pruebas De Servicio

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.



Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

➤ Unidad de obra UAA012b

Características Técnicas

Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

Normativa De Aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del Soporte

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Conexionado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones De Terminación

La arqueta quedará totalmente estanca.

Pruebas De Servicio

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

➤ Unidad de obra USS010

Características Técnicas

Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 4500 litros, de 1600 mm de diámetro y 2660 mm de altura, para 23 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 410 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del Soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Replanteo. Colocación y conexionado de la fosa séptica. Comprobación de su correcto funcionamiento.

- Condiciones De Terminación

La fosa séptica no presentará fugas.

Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra UGD010

Características Técnicas

Suministro e instalación enterrada de cisterna horizontal para aprovechamiento de aguas pluviales, de polietileno de alta densidad, de 12000 litros, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior y kit antirremolino.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del Soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

La superficie de apoyo de la cisterna será horizontal.

#### Proceso De Ejecución

##### - Fases De Ejecución

Replanteo. Limpieza de la base de apoyo de la cisterna. Introducción de la cisterna. Fijación y conexionado.

##### - Condiciones De Terminación

La cisterna no presentará fugas. El conjunto quedará en condiciones de servicio y conectado a la red que debe alimentar.

#### Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Criterio de valoración económica

El precio no incluye la obra civil.

#### ➤ Unidad de obra UVT010

#### Características técnicas

Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.

#### Criterio De Medición En Proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

##### - Del Soporte

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

##### - Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

### Proceso De Ejecución

#### - Fases De Ejecución

Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.

### Condiciones De Terminación

El conjunto será monolítico.

### Conservación Y Mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

### ➤ Unidad de obra UXE010

### Características Técnicas

Estabilización de explanada, mediante el extendido en tongadas de material tolerable, y posterior compactación hasta alcanzar un espesor de 35 a 45 cm y una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso aporte de material tolerable, carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo.

### Normativa De Aplicación

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

### Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

#### - Del Soporte

Se comprobará que en la superficie de asiento no existen defectos o irregularidades superiores a las tolerables.

#### - Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.

### Fases De Ejecución

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga a camión.

### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

➤ Unidad de obra UXE010b

Características Técnicas

Estabilización de explanada, mediante el extendido en tongadas de material tolerable, y posterior compactación hasta alcanzar un espesor de 35 a 45 cm y una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso aporte de material tolerable, carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo.

Normativa De Aplicación

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del Soporte

Se comprobará que en la superficie de asiento no existen defectos o irregularidades superiores a las tolerables.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.

Fases De Ejecución

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga a camión.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

## 2.2.8 Gestión de residuos

### ➤ Unidad de obra GRA010

#### Características Técnicas

Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

#### Normativa De Aplicación

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del Soporte

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

#### Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

- Condiciones De Terminación

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

### ➤ Unidad de obra GRA010b

#### Características Técnicas

Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

#### Normativa De Aplicación

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del Soporte

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

- Condiciones De Terminación

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra GRA010c

Características Técnicas

Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

Normativa De Aplicación

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Criterio De Medición En Proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del Soporte

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

Proceso De Ejecución

- Fases De Ejecución

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

- **Condiciones De Terminación**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

## **2.2.9 Control de calidad y ensayos**

➤ Unidad de obra XEI100

Características Técnicas

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para determinar la resistencia a compresión de un hormigón endurecido, mediante probeta cilíndrica de 15x30 cm, según UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 y UNE-EN 12390-3. Incluso tallado, curado y refrentado, desplazamiento a obra y relleno de taladros.

Normativa De Aplicación

Control del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio De Medición En Proyecto

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Fases De Ejecución

Desplazamiento a obra. Extracción de probetas testigo. Relleno de taladros. Realización de ensayos.

➤ Unidad de obra XMS020

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

El ensayo mediante partículas magnéticas se realizará únicamente en materiales ferromagnéticos.

Características Técnicas

Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante partículas magnéticas para la determinación de las imperfecciones superficiales de la unión, según UNE-EN ISO 17638. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

Criterio De Medición En Proyecto

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Fases De Ejecución



Desplazamiento a obra. Realización del ensayo. Redacción de informe del resultado del ensayo realizado.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de ensayos realizados por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

➤ Unidad de obra XSE010

Características Técnicas

Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de 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.

## **2.2.10 Seguridad y salud**

➤ Unidad de obra YIC010

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 YID020

Características Técnicas

Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.

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.

Criterio De Valoración Económica

El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.

➤ Unidad de obra YIJ010

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

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 YIM010b

Características Técnicas

Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, 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 YIM030

Características Técnicas

Par de manguitos para soldador, 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 YIP010

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 YIV010

Características Técnicas

Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de cuarto de máscara, que cubre la nariz y la boca, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro combinado, con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas, amortizable en 3 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.

## **2.3 Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

### **➤ C Cimentaciones**

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.

No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.

Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.

No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.

El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.

El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

### **➤ E Estructuras**

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen

deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

#### ➤ F Fachadas y Particiones

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m<sup>2</sup> de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

#### ➤ QT Inclinas

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

#### ➤ 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.

# Documento IV: Mediciones

---





---

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Construcción Naves de producción.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Construcción del Lazareto.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Elementos auxiliares.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Instalación Eléctrica.....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Instalación de saneamiento.....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Instalación de fontanería.....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Estudio geotécnico.....</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Ensayos de calidad.....</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>Seguridad y salud.....</b>	<b>11</b>
<b>10</b>	<b>Gestión de residuos.....</b>	<b>11</b>



## 1 Construcción Naves de producción

### 1.1.- Movimiento de tierras

1.1.1	<b>M</b>	Replanteo en el terreno mediante medidor gps, indicando mediante pintura el lugar de colocación de la estructura.	<b>Total m :</b>	<b>260,000</b>
1.1.2	<b>M<sup>2</sup></b>	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>2.500,000</b>
1.1.3	<b>M<sup>3</sup></b>	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>650,000</b>
1.1.4	<b>M<sup>3</sup></b>	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>505,000</b>

### 1.2.- Cimentación

#### 1.2.1.- Hormigón de Limpieza

1.2.1.1	<b>M<sup>3</sup></b>	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>13,800</b>
---------	----------------------	--	------------------------------	---------------

#### 1.2.2.- Zapatas

1.2.2.1	<b>M<sup>2</sup></b>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrado para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>365,000</b>
1.2.2.2	<b>M<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>37,800</b>
1.2.2.3	<b>M<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 280 x 385 x 150 cm.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>322,000</b>
1.2.2.4	<b>M<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 230 x 330 x 130 cm.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>69,020</b>
1.2.2.5	<b>M<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 270 x 200 x 809o cm.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>34,560</b>
1.2.2.6	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 90 cm de longitud total.		

		<b>Total Ud :</b>	<b>27,000</b>
<b>1.2.2.7</b>	<b>Ud</b> Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.	<b>Total Ud :</b>	<b>6,000</b>
<b>1.2.2.8</b>	<b>Ud</b> Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	<b>Total Ud :</b>	<b>8,000</b>

### 1.2.3.- Viga de atado

<b>1.2.3.1</b>	<b>M<sup>2</sup></b> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>105,000</b>
<b>1.2.3.2</b>	<b>M<sup>3</sup></b> Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar, y separadores.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>45,000</b>

### 1.3.- Estructura

<b>1.3.1</b>	<b>Kg</b> 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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	<b>Total kg :</b>	<b>19.315,000</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Kg</b> Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	<b>Total kg :</b>	<b>19.630,000</b>
<b>1.3.3</b>	<b>Kg</b> Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	<b>Total kg :</b>	<b>5.490,000</b>
<b>1.3.4</b>	<b>Kg</b> Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares hastiales 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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	<b>Total kg :</b>	<b>2.185,000</b>
<b>1.3.5</b>	<b>Kg</b> Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	<b>Total kg :</b>	<b>975,000</b>

### 1.4.- Cubierta

<b>1.4.1</b>	<b>Kg</b> Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	<b>Total kg :</b>	<b>6.000,000</b>
--------------	---	-------------------	------------------

- 1.4.2**      **M<sup>2</sup>**    Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

**Total m<sup>2</sup> :      2.500,000**

## 1.5.- Soleras

- 1.5.1**      **M<sup>3</sup>**    Estabilización mecánica de explanada, con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

**Total m<sup>3</sup> :      375,000**

- 1.5.2**      **M<sup>2</sup>**    Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

**Total m<sup>2</sup> :      2.400,000**

- 1.5.3**      **Kg**    Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.

**Total kg :      7.500,000**

- 1.5.4**      **M<sup>2</sup>**    Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

**Total m<sup>2</sup> :      2.400,000**

## 1.6.- Muros

- 1.6.1**      **M<sup>2</sup>**    Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.

**Total m<sup>2</sup> :      120,000**

- 1.6.2**      **M<sup>2</sup>**    Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

**Total m<sup>2</sup> :      360,000**

## 2 Construcción del Lazareto

### 2.1.- Movimiento de tierras

2.1.1	M	Replanteo en el terreno mediante medidor GPS, indicando mediante pintura el lugar de colocación de la estructura.	<b>Total m :</b>	<b>37,000</b>
2.1.2	M <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>70,000</b>
2.1.3	M <sup>3</sup>	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>15,000</b>
2.1.4	M <sup>3</sup>	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>13,600</b>

### 2.2.- Cimentación

2.2.1	M <sup>3</sup>	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>2,820</b>
2.2.2	M <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>11,200</b>
2.2.3	M <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>7,360</b>
2.2.4	M <sup>3</sup>	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar, y separadores.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>3,470</b>
2.2.5	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.	<b>Total Ud :</b>	<b>4,000</b>
2.2.6	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	<b>Total Ud :</b>	<b>4,000</b>

### 2.3.- Soleras

2.3.1	M <sup>3</sup>	Estabilización mecánica de explanada, con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>10,200</b>
-------	----------------	--	------------------------------	---------------

<b>2.3.2</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	<b>Total m<sup>2</sup> : 68,000</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.	<b>Total kg : 215,000</b>
<b>2.3.4</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	<b>Total m<sup>2</sup> : 68,000</b>

## 2.4.- Estructuras y cubiertas

<b>2.4.1</b>	<b>Kg</b>	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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	<b>Total kg : 854,000</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	<b>Total kg : 352,000</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	<b>Total kg : 280,000</b>
<b>2.4.4</b>	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	<b>Total kg : 380,000</b>
<b>2.4.5</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	<b>Total m<sup>2</sup> : 68,000</b>

## 2.5.- Muros

<b>2.5.1</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.	<b>Total m<sup>2</sup> : 80,500</b>
<b>2.5.2</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	<b>Total m<sup>2</sup> : 80,500</b>

### 3 Elementos auxiliares

#### 3.1 Vallado Perimetral

- 3.1 M Vallado perimetral de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.
- Total m : 400,000**

#### 3.2 Estercolero

- 3.2 M<sup>3</sup> Estabilización mecánica de explanada, con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.
- Total m<sup>3</sup> : 11,250**
- 3.3 M<sup>2</sup> Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.
- Total m<sup>2</sup> : 75,000**
- 3.4 Kg Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.
- Total kg : 1.875,000**
- 3.5 M<sup>2</sup> Muro pantalla de hormigón armado de 40 cm de espesor y hasta 16 m de profundidad, o hasta encontrar roca o capas duras de terreno, realizado por bataches de hasta 2,65 m de longitud, excavados en terreno cohesivo estable sin rechazo en el SPT, sin uso de lodos floculantes; realizado con hormigón HA-25/F/12/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, con hormigonado continuo en seco a través de tubo Tremie, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m<sup>2</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.
- Total m<sup>2</sup> : 200,000**

#### 3.3 Sistemas de alimentación

- 3.6 Ud Instalación de silo de alimentación sobre solera de hormigón
- Total Ud : 6,000**
- 3.7 M Tubo para transporte de alimento de PVC DN100. Sinfín flexible interior incluido.
- Total m : 180,000**
- 3.8 Ud Cajetín receptor de pienso al inicio de la línea, con final de carrera de seguridad incorporado y boca para inspección interior. Fabricado íntegramente en plástico para evitar la corrosión
- Total Ud : 6,000**
- 3.9 M Tubo de PVC para alimentación de un diámetro de 100 mm.
- Total m : 23,000**
- 3.10 Ud Tolva distribuidora de pienso con capacidad para 800kg
- Total Ud : 33,000**
- 3.11 M Comedero de terneros para pienso con una anchura de 50 cm, fabricado en acero galvanizado. Incluida colocación.
- Total m : 90,000**
- 3.12 Ud Bebedero de nivel constante para estabulaciones de 15-20 animales jóvenes. Hecho de polietileno de alta densidad 100 % puro. Capacidad 25 litros.
- Total Ud : 33,000**



3.13	Ud	Comedero de paja y forrajes. Con una dimensión de 1.5 metros de ancho y 2.5 metros de largo y 0.4 metros de alto.	<b>Total Ud : 33,000</b>
<b>3.4 Material Ganadero</b>			
3.14	Ud	Instalación del cebo de sujeción de los animales	<b>Total Ud : 1,000</b>
3.15	Ud	Instalación de bascula ganadera	<b>Total Ud : 1,000</b>
3.16	Kg	Acero para la elaboración de los corrales	<b>Total Kg : 2.585,000</b>

## 4 Instalación Eléctrica

### 4.1.- Actuaciones previas

4.1.1	M	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro.	<b>Total m : 40,000</b>
4.1.2	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 200 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> y 2 picas.	<b>Total Ud : 1,000</b>
4.1.3	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	<b>Total Ud : 3,000</b>
4.1.4	Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.	<b>Total Ud : 5,000</b>

### 4.2.- Cableado

4.2.1	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	<b>Total m : 20,000</b>
4.2.2	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	<b>Total m : 170,000</b>
4.2.3	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	<b>Total m : 300,000</b>
4.2.4	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	

**Total m : 50,000**

- 4.2.5 M** Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

**Total m : 220,000**

- 4.2.6 M** Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

**Total m : 520,000**

- 4.2.7 M** Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

**Total m : 50,000**

- 4.2.8 M** Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

**Total m : 5,000**

### **4.3.- Sistemas de mando y aparatos**

- 4.3.1 Ud** Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.

**Total Ud : 8,000**

- 4.3.2 Ud** Suministro e instalación de foco led de exterior, de 100 W de potencia. incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 10000 lum. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de 455x320x190 mm.

**Total Ud : 39,000**

- 4.3.3 Ud** Suministro e instalación de foco led de exterior, de 200 W de potencia. incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 12000 lum. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de 455x320x190 mm.

**Total Ud : 4,000**

## **5 Instalación de saneamiento**

- 5.1 Ud** Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.

**Total Ud : 1,000**

- 5.2 Ud** Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.

**Total Ud : 4,000**

- 5.3 M** Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

**Total m : 120,000**

- 5.4 Ud** Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 4500 litros, de 1600 mm de diámetro y 2660 mm de altura, para 23 usuarios (H.E.).

		<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>5.5</b>	<b>M</b>	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
		<b>Total m :</b>	<b>40,000</b>
<b>5.6</b>	<b>M</b>	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
		<b>Total m :</b>	<b>25,000</b>
<b>5.7</b>	<b>M</b>	Canalón cuadrado de aluminio lacado, de desarrollo 125 mm, de 0,68 mm de espesor.	
		<b>Total m :</b>	<b>120,000</b>
<b>5.8</b>	<b>M</b>	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color blanco.	
		<b>Total m :</b>	<b>60,000</b>

## **6 Instalación de fontanería**

### **6.1.- Excavación de Zanja**

<b>6.1.1</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.	
		<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>100,000</b>
<b>6.1.2</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	Excavación para formación de zanjas para instalaciones a una profundidad de 0.3m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	
		<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>30,000</b>

### **6.2.- Colocación del Deposito**

<b>6.2.1</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.	
		<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>25,000</b>
<b>6.2.2</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	
		<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>10,000</b>
<b>6.2.3</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	
		<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>20,000</b>

- 6.2.4 Ud** Suministro e instalación elevada de cisterna horizontal para abastecimiento de agua, de metal, de 12000 litros, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior.

**Total Ud : 1,000**

- 6.2.5 Ud** Grupo de presión, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, monofásica a 230 V, con una potencia de 0,51 kW, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros, con membrana recambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.

**Total Ud : 1,000**

### **6.3.- Tuberías**

- 6.3.1 M** Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.

**Total m : 100,000**

- 6.3.2 M** Tubería para instalación interior de fontanería, enterrada, formada por tubo multicapa de polietileno de alta densidad (PEAD), de 20 mm de diámetro exterior y 3,25 mm de espesor.

**Total m : 180,000**

- 6.3.3 M** Tubería para instalación interior de fontanería, enterrada, formada por tubo multicapa de polietileno de alta densidad (PEAD), de 25 mm de diámetro exterior y 3,25 mm de espesor.

**Total m : 60,000**

- 6.3.4 Ud** Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".

**Total Ud : 3,000**

## **7 Estudio geotécnico**

- 7.1 Ud** Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.

**Total Ud : 1,000**

## **8 Ensayos de calidad**

- 8.1 Ud** Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.

**Total Ud : 2,000**

- 8.2 Ud** Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido.

**Total Ud : 1,000**

- 8.3 Ud** Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.

**Total Ud : 1,000**

## **9 Seguridad y salud**

### **9.1.- Materiales**

<b>9.1.1</b>	<b>Ud</b>	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.	<b>Total Ud : 10,000</b>
<b>9.1.2</b>	<b>Ud</b>	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.	<b>Total Ud : 10,000</b>
<b>9.1.3</b>	<b>Ud</b>	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.	<b>Total Ud : 10,000</b>
<b>9.1.4</b>	<b>Ud</b>	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	<b>Total Ud : 3,000</b>
<b>9.1.5</b>	<b>Ud</b>	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.	<b>Total Ud : 3,000</b>
<b>9.1.6</b>	<b>Ud</b>	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de cuarto de máscara, que cubre la nariz y la boca, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro combinado, con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas, amortizable en 3 usos.	<b>Total Ud : 3,000</b>
<b>9.1.7</b>	<b>Ud</b>	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.	<b>Total Ud : 10,000</b>
<b>9.1.8</b>	<b>Ud</b>	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.	<b>Total Ud : 3,000</b>

## **10 Gestión de residuos**

<b>10.1</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.	<b>Total m<sup>3</sup> : 15,300</b>
<b>10.2</b>	<b>Ud</b>	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.	

		<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>10.3</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>2.108,680</b>
<b>10.4</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, 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 10 km de distancia.	
		<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>10,750</b>
<b>10.5</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>10,750</b>
<b>10.6</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, 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 10 km de distancia.	
		<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>60,050</b>

# Documento V: Presupuesto

---





## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Cuadro de precios nº 1</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Cuadro de precios nº 2</b> .....	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Presupuestos parciales</b> .....	<b>41</b>
3.1	Presupuesto parcial nº 1 NAVES DE PRODUCCIÓN.....	41
3.2	Presupuesto parcial nº 2 LAZARETO .....	44
3.3	Presupuesto parcial nº 3 ELEMENTOS AUXILIARES .....	46
3.4	Presupuesto parcial nº 4 INSTALACION ELÉCTRICA.....	47
3.5	Presupuesto parcial nº 5 SANEAMIENTO .....	48
3.6	Presupuesto parcial nº 6 INSTALACIÓN DE FONTANERIA.....	49
3.7	Presupuesto parcial nº 7 ESTUDIO GEOTÉCNICO .....	50
3.8	Presupuesto parcial nº 8 ENSAYOS DE CALIDAD .....	50
3.9	Presupuesto parcial nº 9 SEGURIDAD Y SALUD.....	50
3.10	Presupuesto parcial nº 10 GESTION DE RESIDUOS .....	51
<b>4</b>	<b>Resumen de presupuestos</b> .....	<b>52</b>



## 1 Cuadro de precios nº 1

<b>1 CONSTRUCCIÓN NAVES DE PRODUCCIÓN</b>			
<b>1.1 Movimiento de tierras</b>			
1.1.1	m Replanteo en el terreno mediante medidor gps, indicando mediante pintura el lugar de colocación de la estructura.	<b>0.05 €</b>	CINCO CÉNTIMOS
1.1.2	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno. con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente. hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal. considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	<b>1.06 €</b>	UN EURO CON SEIS CÉNTIMOS
1.1.3	m <sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.	<b>0.89 €</b>	OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.1.4	m <sup>3</sup> Excavación a cielo abierto. en suelo de arcilla semidura. con medios mecánicos. y carga a camión.	<b>5.78 €</b>	CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>1.2 Cimentación</b>			
<b>1.2.1 Hormigón de Limpieza</b>			
1.2.1.1	m <sup>3</sup> Hormigón HL-150/B/20. fabricado en central y vertido desde camión. para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. en el fondo de la excavación previamente realizada.	<b>65.59 €</b>	SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>1.2.2 Zapatas</b>			
1.2.2.1	m <sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico. para zapata de cimentación. formado por paneles metálicos. amortizables en 300 usos. y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación. fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	<b>13.89 €</b>	TRECE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.2.2.2	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar. alambre de atar. y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm.	<b>128.80 €</b>	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
1.2.2.3	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar. alambre de atar. y s. Dimensiones 280 x 385 x 150 cm.	<b>128.80 €</b>	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
1.2.2.4	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar. alambre de atar. y s. Dimensiones 230 x 330 x 130 cm.	<b>128.80 €</b>	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

1.2.2.5	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 270 x 200 x 8090 cm.	<b>128.80 €</b>	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
1.2.2.6	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 90 cm de longitud total.	<b>232.24 €</b>	DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
1.2.2.7	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.	<b>97.12 €</b>	NOVENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
1.2.2.8	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	<b>30.34 €</b>	TREINTA EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>1.2.3 Viga de atado</b>			
1.2.3.1	m² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	<b>14.57 €</b>	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.2.3.2	m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.	<b>108.43 €</b>	CIENTO OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>1.3 Estructura</b>			
1.3.1	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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	<b>1.62 €</b>	UN EURO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.3.2	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	<b>1.63 €</b>	UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.3.3	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	<b>1.85 €</b>	UN EURO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

1.3.4	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR. en pilares hastiales 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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	1.62 €	UN EURO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.3.5	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR. en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	1.92 €	UN EURO CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>1.4 Cubierta</b>			
1.4.1	kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC. en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	2.38 €	DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.4.2	m <sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0.5 mm y espesor interior 0.5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	37.42 €	TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>1.5 Soleras</b>			
1.5.1	m <sup>3</sup> Estabilización mecánica de explanada, con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	12.91 €	DOCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
1.5.2	m <sup>2</sup> Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	6.08 €	SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
1.5.3	kg Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación, Incluso alambre de atar y separadores.	1.02 €	UN EURO CON DOS CÉNTIMOS
1.5.4	m <sup>2</sup> Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/l 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, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente, Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	11.62 €	ONCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>1.6 Muros</b>			
1.6.1	m <sup>2</sup> Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1.2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.	<b>23.03 €</b>	VEINTITRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS
1.6.2	m <sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	<b>13.89 €</b>	TRECE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>2 CONTRUCCIÓN LAZARETO</b>			
<b>2.1 Movimiento de tierras</b>			
2.1.1	m Replanteo en el terreno mediante medidor gps, indicanto mediante pintura el lugar de colocacion de la estructura.	<b>0.05 €</b>	CINCO CÉNTIMOS
2.1.2	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	<b>1.06 €</b>	UN EURO CON SEIS CÉNTIMOS
2.1.3	m <sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.	<b>0.89 €</b>	OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.1.4	m <sup>3</sup> Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	<b>5.78 €</b>	CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>2.2 Cimentación</b>			
2.2.1	m <sup>3</sup> Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	<b>65.59 €</b>	SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.2.2	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm.	<b>128.80 €</b>	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
2.2.3	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm.	<b>128.80 €</b>	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
2.2.4	m <sup>3</sup> Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar, y separadores.	<b>108.43 €</b>	CIENTO OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

2.2.5	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano. con taladro central biselado. de 300x300 mm y espesor 15 mm. con 4 pernos soldados. de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.	31.03 €	TREINTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS
2.2.6	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano. con taladro central biselado. de 350x350 mm y espesor 15 mm. con 8 pernos soldados. de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	39.86 €	TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>2.3 Soleras</b>			
2.3.1	m³ Estabilización mecánica de explanada. con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor. y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	12.91 €	DOCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
2.3.2	m² Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor. mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante. sobre la explanada homogénea y nivelada.	6.08 €	SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
2.3.3	kg Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.	1.02 €	UN EURO CON DOS CÉNTIMOS
2.3.4	m² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor. realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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. realizadas con sierra de disco. formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor. para la ejecución de juntas de dilatación.	11.62 €	ONCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>2.4 Estructuras y cubiertas</b>			
2.4.1	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 soldadas en obra. a una altura de hasta 3 m.	1.62 €	UN EURO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.4.2	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR. en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN. IPE. HEB. HEA. HEM o UPN. acabado con imprimación antioxidante. con uniones soldadas en obra. a una altura de más de 3 m.	1.63 €	UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.4.3	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR. en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L. LD. T. redondo. cuadrado. rectangular o plefina. acabado con imprimación antioxidante. con uniones soldadas en obra. a una altura de más de 3 m.	1.92 €	UN EURO CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.4.4	kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC. en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega. L. U. C o Z. acabado galvanizado. fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	2.38 €	DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

2.4.5	<p>m<sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero. con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa. de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura. formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero. acabado prelacado. de espesor exterior 0.5 mm y espesor interior 0.5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>. y accesorios. colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico. en cubierta inclinada. con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich. cinta flexible de butilo. adhesiva por ambas caras. para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido. para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p><b>2.5 Muros</b></p>	<b>37.42 €</b>	TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.5.1	<p>m<sup>2</sup> Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado. de 16 cm de espesor. 1.2 m de anchura y 9 m de longitud máxima. acabado liso. de color gris. dispuestos en posición horizontal.</p>	<b>23.03 €</b>	VEINTITRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS
2.5.2	<p>m<sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico. para zapata de cimentación. formado por paneles metálicos. amortizables en 300 usos. y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación. fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p><b>3 ELEMENTOS AUXILIARES</b></p> <p><b>3.1 Vallado Perimetral</b></p>	<b>13.89 €</b>	TRECE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.1.1	<p>m Vallado perimetral de parcela formado por malla de simple torsión. de 8 mm de paso de malla y 1.1 mm de diámetro. acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura. empotrados en dados de hormigón. en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</p> <p><b>3.2 Estercolero</b></p>	<b>17.56 €</b>	DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.2.1	<p>m<sup>3</sup> Estabilización mecánica de explanada. con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor. y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.</p>	<b>12.91 €</b>	DOCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
3.2.2	<p>m<sup>2</sup> Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor. realizada con hormigón HM-20/B/20/l 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. realizadas con sierra de disco. formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor. para la ejecución de juntas de dilatación.</p>	<b>11.62 €</b>	ONCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.2.3	<p>kg Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.</p>	<b>1.02 €</b>	UN EURO CON DOS CÉNTIMOS



3.2.4	m <sup>2</sup> Muro pantalla de hormigón armado de 40 cm de espesor y hasta 16 m de profundidad. o hasta encontrar roca o capas duras de terreno. realizado por bataches de hasta 2.65 m de longitud. excavados en terreno cohesivo estable sin rechazo en el SPT. sin uso de lodos tixotrópicos; realizado con hormigón HA-25/F/12/Ila fabricado en central. y vertido desde camión. con hormigonado continuo en seco a través de tubo Tremie. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 30 kg/m <sup>2</sup> . Incluso alambre de atar y separadores.	<b>87.36 €</b>	OCHENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>3.3 Sistemas de alimentación</b>			
3.3.1	Ud Instalación de silo de alimentación sobre solera de hormigón	<b>2.076.80 €</b>	DOS MIL SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.3.2	m Tubo de transporte de alimento	<b>2.50 €</b>	DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.3.3	Ud Cajetín receptor	<b>48.41 €</b>	CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
3.3.4	m Tubo de PVC para alimentación	<b>2.01 €</b>	DOS EUROS CON UN CÉNTIMO
3.3.5	Ud Tolva distribuidora de pienso	<b>316.02 €</b>	TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
3.3.6	m Comedero de terneros para pienso	<b>20.75 €</b>	VEINTE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.3.7	Ud Bebedero de nivel constante	<b>81.65 €</b>	OCHENTA Y UN EURO CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.3.8	Ud Comedero de paja y forrajes	<b>260.00 €</b>	DOSCIENTOS SESENTA EUROS
<b>3.4 Material Ganadero</b>			
3.4.1	Ud instalación del cepo de sujeción de los animales	<b>863.88 €</b>	OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.4.2	Ud instalación de bascula ganadera	<b>1.630.18 €</b>	MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
3.4.3	Kg Acero para la elaboración de los corrales	<b>2.38 €</b>	DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.4.4	Kg Acero para la elaboración de los corrales de manejo	<b>2.38 €</b>	DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>4 INSTALACION ELECTRICA</b>			
<b>4.1 Actuaciones previas</b>			
4.1.1	m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales. formada por cables unipolares con conductores de cobre. RZ1-K (AS) Cca-s1b.d1.a1 5G10 mm <sup>2</sup> . siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. bajo tubo protector de polietileno de doble pared. de 63 mm de diámetro.	<b>17.66 €</b>	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.1.2	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 200 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> y 2 picas.	<b>741.03 €</b>	SETECIENTOS CUARENTA Y UN EURO CON TRES CÉNTIMOS

4.1.3	Ud Caja de protección y medida CPM2-S4. de hasta 63 A de intensidad. para 1 contador trifásico. instalada en el interior de hornacina mural. en vivienda unifamiliar o local.	261.54 €	DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.1.4	Ud Interruptor unipolar (1P) estanco. con grado de protección IP55. monobloc. gama básica. intensidad asignada 10 AX. tensión asignada 250 V. con tecla simple y caja. de color gris; instalación en superficie.	13.55 €	TRECE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
<b>4.2 Cableado</b>			
4.2.1	m Cable unipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2.5 mm <sup>2</sup> de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	0.88 €	OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.2.2	m Cable unipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2.5 mm <sup>2</sup> de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	0.88 €	OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.2.3	m Cable unipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	2.51 €	DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
4.2.4	m Cable unipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	1.34 €	UN EURO CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.2.5	m Cable multipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1.5 mm <sup>2</sup> de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	1.75 €	UN EURO CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.2.6	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC. serie B. de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	3.17 €	TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
4.2.7	m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable. suministrado en rollo. de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada). de color naranja. de 40 mm de diámetro nominal. resistencia a la compresión 250 N. colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	5.79 €	CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.2.8	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC. corrugado. de color negro. de 20 mm de diámetro nominal. con grado de protección IP545.	0.91 €	NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>4.3 Sistemas de mando y aparatos</b>			
4.3.1	Ud Interruptor unipolar (1P) estanco. con grado de protección IP55. monobloc. gama básica. intensidad asignada 10 AX. tensión asignada 250 V. con tecla simple y caja. de color gris; instalación en superficie.	13.55 €	TRECE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

4.3.2	Ud Suministro e instalacion de foco led de exterior. de 100 W de potencia. incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 10000 lum. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de 455x320x190 mm.	171.23 €	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
4.3.3	Ud Suministro e instalacion de foco led de exterior. de 200 W de potencia. incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 12000 lum. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de 455x320x190 mm.	171.23 €	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
<b>5 SANEAMIENTO</b>			
5.1	Ud Arqueta de paso. prefabricada de hormigón. de dimensiones interiores 40x40x50 cm. sobre solera de hormigón en masa.	71.37 €	SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.2	Ud Arqueta de paso. prefabricada de hormigón. de dimensiones interiores 50x50x50 cm. sobre solera de hormigón en masa.	106.78 €	CIENTO SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.3	m Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C). de 25 mm de diámetro exterior. PN=16 atm y 1.9 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	11.71 €	ONCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
5.4	Ud Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE). de 4500 litros. de 1600 mm de diámetro y 2660 mm de altura. para 23 usuarios (H.E.).	2.318.61 €	DOS MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
5.5	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales. formada por tubo de PVC. serie B. de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador. adhesivo para tubos y accesorios de PVC. material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. accesorios y piezas especiales.	4.41 €	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
5.6	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales. formada por tubo de PVC. serie B. de 90 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador. adhesivo para tubos y accesorios de PVC. material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. accesorios y piezas especiales.	5.33 €	CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
5.7	m Canalón cuadrado de aluminio lacado. de desarrollo 125 mm. de 0.68 mm de espesor.	27.51 €	VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
5.8	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio. de desarrollo 150 mm. color blanco.	12.38 €	DOCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>6 INSTALACION DE FONTANERIA</b>			
<b>6.1 Excavación de Zanja</b>			

6.1.1	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.	0.44 €	CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.1.2	m <sup>3</sup> Excavación para formación de zanjas para instalaciones a una profundidad de 0.3m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	6.81 €	SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>6.2 Colocacion de Deposito</b>			
6.2.1	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.	1.06 €	UN EURO CON SEIS CÉNTIMOS
6.2.2	m <sup>3</sup> Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	5.68 €	CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.2.3	m <sup>2</sup> Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2.20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	14.56 €	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.2.4	Ud Suministro e instalación elevada de cisterna horizontal para abastecimiento de agua, de metal, de 12000 litros, con boca de acceso de 650 mm, tapa de alta resistencia, boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores, de 110 mm de diámetro, con filtro alojado en su interior.	5.252.00 €	CINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS
6.2.5	Ud Grupo de presión, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, monofásica a 230 V, con una potencia de 0.51 kW, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros, con membrana intercambiable, presostato, manómetro y racor de varias vías, y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.	2.143.00 €	DOS MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS
<b>6.3 Tuberías</b>			
6.3.1	m Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	80.41 €	OCHENTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

6.3.2	m Tubería para instalación interior de fontanería, enterrada, formada por tubo multicapa de polietileno de alta densidad (PEAD), de 20 mm de diámetro exterior y 3.25 mm de espesor.	3.53 €	TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.3.3	m Tubería para instalación interior de fontanería, enterrada, formada por tubo multicapa de polietileno de alta densidad (PEAD), de 25 mm de diámetro exterior y 3.25 mm de espesor.	3.53 €	TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.3.4	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	7.02 €	SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
<b>7 ESTUDIO GEOTECNICO</b>			
7.1	Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	1.948.86 €	MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>8 ENSAYOS DE CALIDAD</b>			
8.1	Ud Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.	37.11 €	TREINTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
8.2	Ud Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido.	29.51 €	VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
8.3	Ud Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.	86.51 €	OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>9 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>9.1 Materiales</b>			
9.1.1	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.	0.24 €	VEINTICUATRO CÉNTIMOS
9.1.2	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.	2.71 €	DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
9.1.3	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.	3.50 €	TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
9.1.4	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	2.35 €	DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.1.5	Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.	3.56 €	TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.1.6	Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de cuarto de máscara, que cubre la nariz y la boca, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro combinado, con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas, amortizable en 3 usos.	12.41 €	DOCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

9.1.7	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.	21.44 €	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.1.8	Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje. amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre. amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada. amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas. herrajes y hebillas que. formando un cinturón con un punto de enganche bajo. unido a sendos soportes que rodean a cada pierna. permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada. amortizable en 4 usos.	68.63 €	SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>9.2 Señalización</b>			
9.2.1	Ud Señal de evacuación. salvamento y socorro. de PVC serigrafiado. de 297x210 mm. con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde. amortizable en 3 usos. fijada con bridas.	4.31 €	CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
9.2.2	Ud Señal de extinción. de PVC serigrafiado. de 297x210 mm. con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo. amortizable en 3 usos. fijada con bridas.	4.31 €	CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
9.2.3	Ud Señal de obligación. de PVC serigrafiado. de 297x210 mm. con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul. amortizable en 3 usos. fijada con bridas.	3.84 €	TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.2.4	Ud Señal de prohibición. de PVC serigrafiado. de 297x210 mm. con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco. amortizable en 3 usos. fijada con bridas.	3.84 €	TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.2.5	Ud Señal de advertencia. de PVC serigrafiado. de 297x210 mm. con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo. amortizable en 3 usos. fijada con bridas.	3.84 €	TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.2.6	Ud Cartel general indicativo de riesgos. de PVC serigrafiado. de 990x670 mm. amortizable en 3 usos. fijado con bridas.	7.95 €	SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
<b>10 GESTION DE RESIDUOS</b>			
10.1	m³ Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición. separándolos en las siguientes fracciones: hormigón. cerámicos. metales. maderas. vidrios. plásticos. papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan. con medios manuales. y carga sobre camión.	15.45 €	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.2	Ud Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición. con contenedor de 7 m³. a vertedero específico. instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega. alquiler y recogida en obra del contenedor.	130.87 €	CIENTO TREINTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

10.3	m³ Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación. en vertedero específico. instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2.18 €	DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
10.4	m³ Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos. tejas y materiales cerámicos. producidos en obras de construcción y/o demolición. 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 10 km de distancia.	2.01 €	DOS EUROS CON UN CÉNTIMO
10.5	m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos. tejas y materiales cerámicos. producidos en obras de construcción y/o demolición. en vertedero específico. instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	7.53 €	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.6	m³ Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición. 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 10 km de distancia.	1.23 €	UN EURO CON VEINTITRES CÉNTIMOS

## 2 Cuadro de precios nº 2

1	ADE002	m³	Excavación a cielo abierto. en suelo de arcilla semidura. con medios mecánicos. y carga a camión.	
			Mano de obra	0.83 €
			Maquinaria	4.67 €
			Medios auxiliares	0.11 €
			3 % Costes indirectos	0.17 €
			Total por m³.....:	<b>5.78 €</b>
			<b>Son CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m³</b>	
2	ADE002b	m³	Excavación a cielo abierto. en suelo de arcilla semidura. con medios mecánicos. y carga a camión.	
			Mano de obra	0.83 €
			Maquinaria	4.67 €
			Medios auxiliares	0.11 €
			3 % Costes indirectos	0.17 €
			Total por m³.....:	<b>5.78 €</b>
			<b>Son CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m³</b>	
3	ADE002c	m³	Excavación a cielo abierto. en suelo de arcilla semidura. con medios mecánicos. y carga a camión.	
			Mano de obra	0.80 €

			Maquinaria	4.60 €
			Medios auxiliares	0.11 €
			3 % Costes indirectos	0.17 €
			Total por m³.....:	<b>5.68 €</b>
			<b>Son CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m³</b>	
4	ADE010c	m³	Excavación para formación de zanjas para instalaciones a una profundidad de 0.3m. en suelo de arcilla semidura. con medios mecánicos. y carga a camión.	
			Mano de obra	1.63 €
			Maquinaria	4.85 €
			Medios auxiliares	0.13 €
			3 % Costes indirectos	0.20 €
			Total por m³.....:	<b>6.81 €</b>
			<b>Son SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m³</b>	
5	ADL005	m²	Desbroce y limpieza del terreno. con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas. maleza. broza. maderas caídas. escombros. basuras o cualquier otro material existente. hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal. considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	
			Mano de obra	0.13 €
			Maquinaria	0.88 €
			Medios auxiliares	0.02 €
			3 % Costes indirectos	0.03 €
			Total por m².....:	<b>1.06 €</b>
			<b>Son UN EURO CON SEIS CÉNTIMOS por m²</b>	
6	ADL005b	m²	Desbroce y limpieza del terreno. con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas. maleza. broza. maderas caídas. escombros. basuras o cualquier otro material existente. hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal. considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	
			Mano de obra	0.13 €
			Maquinaria	0.88 €
			Medios auxiliares	0.02 €
			3 % Costes indirectos	0.03 €
			Total por m².....:	<b>1.06 €</b>
			<b>Son UN EURO CON SEIS CÉNTIMOS por m²</b>	
7	ADL010b	m²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos. con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos. pequeñas plantas. tocones. maleza. broza. maderas caídas. escombros. basuras o cualquier otro material existente. hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal. considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.	
			Maquinaria	0.42 €



			Medios auxiliares	0.01 €
			3 % Costes indirectos	0.01 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>0.44 €</b>
			<b>Son CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
8	ADL010c	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.	
			Mano de obra	0.59 €
			Maquinaria	0.42 €
			Medios auxiliares	0.02 €
			3 % Costes indirectos	0.03 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>1.06 €</b>
			<b>Son UN EURO CON SEIS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
9	ADT010	m <sup>3</sup>	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.	
			Maquinaria	0.84 €
			Medios auxiliares	0.02 €
			3 % Costes indirectos	0.03 €
			Total por m <sup>3</sup> .....:	<b>0.89 €</b>
			<b>Son OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>	
10	ADT010b	m <sup>3</sup>	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.	
			Maquinaria	0.84 €
			Medios auxiliares	0.02 €
			3 % Costes indirectos	0.03 €
			Total por m <sup>3</sup> .....:	<b>0.89 €</b>
			<b>Son OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>	
11	ANE010	m <sup>2</sup>	Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	
			Mano de obra	3.01 €
			Maquinaria	0.91 €
			Materiales	1.86 €
			Medios auxiliares	0.12 €
			3 % Costes indirectos	0.18 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>6.08 €</b>
			<b>Son SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	

12	ANE010b	m <sup>2</sup>	Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor. mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante. sobre la explanada homogénea y nivelada.	
			Mano de obra	3.01 €
			Maquinaria	0.91 €
			Materiales	1.86 €
			Medios auxiliares	0.12 €
			3 % Costes indirectos	0.18 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>6.08 €</b>

**Son SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

13	ANS010	m <sup>2</sup>	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor. realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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. realizadas con sierra de disco. formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor. para la ejecución de juntas de dilatación.	
			Mano de obra	3.24 €
			Maquinaria	1.18 €
			Materiales	6.64 €
			Medios auxiliares	0.22 €
			3 % Costes indirectos	0.34 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>11.62 €</b>

**Son ONCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

14	ANS010b	m <sup>2</sup>	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido con cubilote. y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2.20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto. colocada sobre separadores homologados. extendido y vibrado manual mediante regla vibrante. sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor. realizadas con sierra de disco. formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor. para la ejecución de juntas de dilatación.	
			Mano de obra	4.00 €
			Maquinaria	1.18 €
			Materiales	8.68 €
			Medios auxiliares	0.28 €
			3 % Costes indirectos	0.42 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>14.56 €</b>

**Son CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

15	ANS010c	m <sup>2</sup>	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor. realizada con hormigón HM-20/B/20/l 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. realizadas con sierra de disco. formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor. para la ejecución de juntas de dilatación.	
			Mano de obra	3.24 €
			Maquinaria	1.18 €
			Materiales	6.64 €
			Medios auxiliares	0.22 €
			3 % Costes indirectos	0.34 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>11.62 €</b>

**Son ONCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

16	ANS010d	m <sup>2</sup>	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor. realizada con hormigón HM-20/B/20/l 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. realizadas con sierra de disco. formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor. para la ejecución de juntas de dilatación.	
			Mano de obra	3.24 €
			Maquinaria	1.18 €
			Materiales	6.64 €
			Medios auxiliares	0.22 €
			3 % Costes indirectos	0.34 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>11.62 €</b>

**Son ONCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

17	ANS010e	Ud	Instalación de silo de alimentación sobre solera de hormigón	
			Mano de obra	4.00 €
			Maquinaria	1.18 €
			Materiales	31.78 €
			Resto de Obra	1.939.81 €
			Medios auxiliares	39.54 €
			3 % Costes indirectos	60.49 €
			Total por Ud.....:	<b>2.076.80 €</b>

**Son DOS MIL SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud**

18	Bascula	Ud	Instalacion de bascula ganadera	
			Mano de obra	23.99 €
			Maquinaria	24.73 €
			Resto de Obra	1.533.98 €
			3 % Costes indirectos	47.48 €

			Total por Ud.....:	<b>1.630.18 €</b>
			<b>Son MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
19	BT	Ud	Bebedero de nivel constante	
			Sin descomposición	79.27 €
			3 % Costes indirectos	2.38 €
			Total por Ud.....:	<b>81.65 €</b>
			<b>Son OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>	
20	CaP	Ud	Cajetin receptor	
			Sin descomposición	47.00 €
			3 % Costes indirectos	1.41 €
			Total por Ud.....:	<b>48.41 €</b>
			<b>Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>	
21	CAV010	m³	Viga de atado de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 30 kg/m³. Incluso alambre de atar. y separadores.	
			Mano de obra	8.57 €
			Materiales	94.64 €
			Medios auxiliares	2.06 €
			3 % Costes indirectos	3.16 €
			Total por m³.....:	<b>108.43 €</b>
			<b>Son CIENTO OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m³</b>	
22	CAV010b	m³	Viga de atado de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 30 kg/m³. Incluso alambre de atar. y separadores.	
			Mano de obra	8.57 €
			Materiales	94.64 €
			Medios auxiliares	2.06 €
			3 % Costes indirectos	3.16 €
			Total por m³.....:	<b>108.43 €</b>
			<b>Son CIENTO OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m³</b>	
23	CAV020	m²	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico. para viga de atado. formado por paneles metálicos. amortizables en 300 usos. y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación. fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
			Mano de obra	12.73 €
			Materiales	1.14 €
			Medios auxiliares	0.28 €
			3 % Costes indirectos	0.42 €

			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>14.57 €</b>
			<b>Son CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
24	CCP010	m <sup>2</sup>	Muro pantalla de hormigón armado de 40 cm de espesor y hasta 16 m de profundidad. o hasta encontrar roca o capas duras de terreno. realizado por bataches de hasta 2.65 m de longitud. excavados en terreno cohesivo estable sin rechazo en el SPT. sin uso de lodos fixotrópicos; realizado con hormigón HA-25/F/12/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. con hormigonado continuo en seco a través de tubo Tremie. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 30 kg/m <sup>2</sup> . Incluso alambre de atar y separadores.	
			Mano de obra	13.25 €
			Maquinaria	9.64 €
			Materiales	60.27 €
			Medios auxiliares	1.66 €
			3 % Costes indirectos	2.54 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>87.36 €</b>
			<b>Son OCHENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
25	CEP0.1	Ud	Instalacion del cepeo de sujecion de los animales	
			Mano de obra	23.99 €
			Maquinaria	24.73 €
			Materiales	790.00 €
			3 % Costes indirectos	25.16 €
			Total por Ud.....:	<b>863.88 €</b>
			<b>Son OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
26	CHA010	kg	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.	
			Mano de obra	0.32 €
			Materiales	0.65 €
			Medios auxiliares	0.02 €
			3 % Costes indirectos	0.03 €
			Total por kg.....:	<b>1.02 €</b>
			<b>Son UN EURO CON DOS CÉNTIMOS por kg</b>	
27	CHA010b	kg	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.	
			Mano de obra	0.32 €
			Materiales	0.65 €
			Medios auxiliares	0.02 €
			3 % Costes indirectos	0.03 €
			Total por kg.....:	<b>1.02 €</b>
			<b>Son UN EURO CON DOS CÉNTIMOS por kg</b>	

28	CHA010c	kg	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores. Mano de obra	0.32 €
			Materiales	0.65 €
			Medios auxiliares	0.02 €
			3 % Costes indirectos	0.03 €
			Total por kg.....:	<b>1.02 €</b>

**Son UN EURO CON DOS CÉNTIMOS por kg**

29	CHH005	m³	Hormigón HL-150/B/20. fabricado en central y vertido desde camión. para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. en el fondo de la excavación previamente realizada. Mano de obra	3.62 €
			Materiales	58.81 €
			Medios auxiliares	1.25 €
			3 % Costes indirectos	1.91 €
			Total por m³.....:	<b>65.59 €</b>

**Son SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³**

30	CHH005b	m³	Hormigón HL-150/B/20. fabricado en central y vertido desde camión. para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. en el fondo de la excavación previamente realizada. Mano de obra	3.62 €
			Materiales	58.81 €
			Medios auxiliares	1.25 €
			3 % Costes indirectos	1.91 €
			Total por m³.....:	<b>65.59 €</b>

**Son SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³**

31	CP	m	Comedero de terneros para pienso Sin descomposición	20.15 €
			3 % Costes indirectos	0.60 €
			Total por m.....:	<b>20.75 €</b>

**Son VEINTE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m**

32	CSZ010	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar. alambre de atar. y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm. Mano de obra	8.79 €
			Materiales	113.81 €
			Medios auxiliares	2.45 €
			3 % Costes indirectos	3.75 €
			Total por m³.....:	<b>128.80 €</b>

**Son CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m³**

33	CSZ010b	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar. alambre de atar. y s. Dimensiones 280 x 385 x 150 cm.	
			Mano de obra	8.79 €
			Materiales	113.81 €
			Medios auxiliares	2.45 €
			3 % Costes indirectos	3.75 €
			Total por m³.....:	<b>128.80 €</b>

**Son CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m³**

34	CSZ010c	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar. alambre de atar. y s. Dimensiones 230 x 330 x 130 cm.	
			Mano de obra	8.79 €
			Materiales	113.81 €
			Medios auxiliares	2.45 €
			3 % Costes indirectos	3.75 €
			Total por m³.....:	<b>128.80 €</b>

**Son CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m³**

35	CSZ010d	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar. alambre de atar. y s. Dimensiones 270 x 200 x 80ºo cm.	
			Mano de obra	8.79 €
			Materiales	113.81 €
			Medios auxiliares	2.45 €
			3 % Costes indirectos	3.75 €
			Total por m³.....:	<b>128.80 €</b>

**Son CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m³**

36	CSZ010e	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar. alambre de atar. y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm.	
			Mano de obra	8.79 €
			Materiales	113.81 €
			Medios auxiliares	2.45 €
			3 % Costes indirectos	3.75 €
			Total por m³.....:	<b>128.80 €</b>

**Son CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m³**

37	CSZ010f	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar. alambre de atar. y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm.	
----	---------	----	---	--

			Mano de obra	8.79 €
			Materiales	113.81 €
			Medios auxiliares	2.45 €
			3 % Costes indirectos	3.75 €
			Total por m <sup>3</sup> .....:	<b>128.80 €</b>
			<b>Son CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>	
38	CSZ020	m <sup>2</sup>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico. para zapata de cimentación. formado por paneles metálicos. amortizables en 300 usos. y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación. fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
			Mano de obra	12.09 €
			Materiales	1.14 €
			Medios auxiliares	0.26 €
			3 % Costes indirectos	0.40 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>13.89 €</b>
			<b>Son TRECE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
39	CSZ020b	m <sup>2</sup>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico. para zapata de cimentación. formado por paneles metálicos. amortizables en 300 usos. y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación. fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
			Mano de obra	12.09 €
			Materiales	1.14 €
			Medios auxiliares	0.26 €
			3 % Costes indirectos	0.40 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>13.89 €</b>
			<b>Son TRECE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
40	CSZ020c	m <sup>2</sup>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico. para zapata de cimentación. formado por paneles metálicos. amortizables en 300 usos. y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación. fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
			Mano de obra	12.09 €
			Materiales	1.14 €
			Medios auxiliares	0.26 €
			3 % Costes indirectos	0.40 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>13.89 €</b>
			<b>Son TRECE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
41	CTP	Ud	Comedero de paja y forrajes	
			Sin descomposición	252.43 €
			3 % Costes indirectos	7.57 €



			Total por Ud.....:	<b>260.00 €</b>
<b>Son DOSCIENTOS SESENTA EUROS por Ud</b>				
42	EAS005	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano. con taladro central biselado. de 650x650 mm y espesor 30 mm. con 8 pernos soldados. de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 90 cm de longitud total.	
			Mano de obra	65.22 €
			Maquinaria	0.05 €
			Materiales	155.79 €
			Medios auxiliares	4.42 €
			3 % Costes indirectos	6.76 €
			Total por Ud.....:	<b>232.24 €</b>
<b>Son DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>				
43	EAS005b	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano. con taladro central biselado. de 300x300 mm y espesor 15 mm. con 4 pernos soldados. de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.	
			Mano de obra	13.25 €
			Maquinaria	0.05 €
			Materiales	16.24 €
			Medios auxiliares	0.59 €
			3 % Costes indirectos	0.90 €
			Total por Ud.....:	<b>31.03 €</b>
<b>Son TREINTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud</b>				
44	EAS005c	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano. con taladro central biselado. de 500x500 mm y espesor 20 mm. con 8 pernos soldados. de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.	
			Mano de obra	30.21 €
			Maquinaria	0.05 €
			Materiales	62.18 €
			Medios auxiliares	1.85 €
			3 % Costes indirectos	2.83 €
			Total por Ud.....:	<b>97.12 €</b>
<b>Son NOVENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud</b>				
45	EAS005d	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano. con taladro central biselado. de 300x300 mm y espesor 15 mm. con 4 pernos soldados. de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	
			Mano de obra	13.10 €
			Maquinaria	0.05 €
			Materiales	15.73 €
			Medios auxiliares	0.58 €

			3 % Costes indirectos	0.88 €
			Total por Ud.....:	<b>30.34 €</b>
			<b>Son TREINTA EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>	
46	EAS005e	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano. con taladro central biselado. de 350x350 mm y espesor 15 mm. con 8 pernos soldados. de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	
			Mano de obra	15.49 €
			Maquinaria	0.05 €
			Materiales	22.40 €
			Medios auxiliares	0.76 €
			3 % Costes indirectos	1.16 €
			Total por Ud.....:	<b>39.86 €</b>
			<b>Son TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>	
47	EAS010	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 soldadas en obra. a una altura de hasta 3 m.	
			Mano de obra	0.53 €
			Maquinaria	0.05 €
			Materiales	0.96 €
			Medios auxiliares	0.03 €
			3 % Costes indirectos	0.05 €
			Total por kg.....:	<b>1.62 €</b>
			<b>Son UN EURO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por kg</b>	
48	EAS010b	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR. en pilares hastaiales 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 soldadas en obra. a una altura de hasta 3 m.	
			Mano de obra	0.53 €
			Maquinaria	0.05 €
			Materiales	0.96 €
			Medios auxiliares	0.03 €
			3 % Costes indirectos	0.05 €
			Total por kg.....:	<b>1.62 €</b>
			<b>Son UN EURO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por kg</b>	
49	EAS010c	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 soldadas en obra. a una altura de hasta 3 m.	
			Mano de obra	0.53 €
			Maquinaria	0.05 €
			Materiales	0.96 €

			Medios auxiliares	0.03 €
			3 % Costes indirectos	0.05 €
			Total por kg.....:	<b>1.62 €</b>
			<b>Son UN EURO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por kg</b>	
50	EAT030	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC. en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega. L. U. C o Z. acabado galvanizado. fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	
			Mano de obra	1.02 €
			Maquinaria	0.26 €
			Materiales	0.98 €
			Medios auxiliares	0.05 €
			3 % Costes indirectos	0.07 €
			Total por kg.....:	<b>2.38 €</b>
			<b>Son DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por kg</b>	
51	EAT030b	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC. en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega. L. U. C o Z. acabado galvanizado. fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	
			Mano de obra	1.02 €
			Maquinaria	0.26 €
			Materiales	0.98 €
			Medios auxiliares	0.05 €
			3 % Costes indirectos	0.07 €
			Total por kg.....:	<b>2.38 €</b>
			<b>Son DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por kg</b>	
52	EAT030c	Kg	Acero para la elaboracion de los corrales	
			Mano de obra	1.02 €
			Maquinaria	0.26 €
			Materiales	0.98 €
			Medios auxiliares	0.05 €
			3 % Costes indirectos	0.07 €
			Total por Kg.....:	<b>2.38 €</b>
			<b>Son DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Kg</b>	
53	EAT030cb	Kg	Acero para la elaboracion de los corrales de manejo	
			Mano de obra	1.02 €
			Maquinaria	0.26 €
			Materiales	0.98 €
			Medios auxiliares	0.05 €
			3 % Costes indirectos	0.07 €

			Total por Kg.....:	<b>2.38 €</b>
<b>Son DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Kg</b>				
54	EAU010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR. en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN. IPE. HEB. HEA. HEM o UPN. acabado con imprimación antioxidante. con uniones soldadas en obra. a una altura de más de 3 m.	
			Mano de obra	0.72 €
			Maquinaria	0.08 €
			Materiales	0.96 €
			Medios auxiliares	0.04 €
			3 % Costes indirectos	0.05 €
			Total por kg.....:	<b>1.85 €</b>
<b>Son UN EURO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por kg</b>				
55	EAU010b	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR. en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L. LD. T. redondo. cuadrado. rectangular o pletina. acabado con imprimación antioxidante. con uniones soldadas en obra. a una altura de más de 3 m.	
			Mano de obra	0.72 €
			Maquinaria	0.08 €
			Materiales	1.02 €
			Medios auxiliares	0.04 €
			3 % Costes indirectos	0.06 €
			Total por kg.....:	<b>1.92 €</b>
<b>Son UN EURO CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por kg</b>				
56	EAU010d	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR. en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L. LD. T. redondo. cuadrado. rectangular o pletina. acabado con imprimación antioxidante. con uniones soldadas en obra. a una altura de más de 3 m.	
			Mano de obra	0.72 €
			Maquinaria	0.08 €
			Materiales	1.02 €
			Medios auxiliares	0.04 €
			3 % Costes indirectos	0.06 €
			Total por kg.....:	<b>1.92 €</b>
<b>Son UN EURO CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por kg</b>				
57	EAV010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR. en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN. IPE. HEB. HEA. HEM o UPN. acabado con imprimación antioxidante. con uniones soldadas en obra. a una altura de más de 3 m.	
			Mano de obra	0.53 €
			Maquinaria	0.06 €
			Materiales	0.96 €
			Medios auxiliares	0.03 €

			3 % Costes indirectos	0.05 €
			Total por kg.....:	<b>1.63 €</b>
			<b>Son UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por kg</b>	
58	EAV010b	kg	Aceros UNE-EN 10025 S275JR. en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	
			Mano de obra	0.53 €
			Maquinaria	0.06 €
			Materiales	0.96 €
			Medios auxiliares	0.03 €
			3 % Costes indirectos	0.05 €
			Total por kg.....:	<b>1.63 €</b>
			<b>Son UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por kg</b>	
59	FPP030	m <sup>2</sup>	Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1.2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.	
			Mano de obra	1.77 €
			Maquinaria	2.13 €
			Materiales	18.02 €
			Medios auxiliares	0.44 €
			3 % Costes indirectos	0.67 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>23.03 €</b>
			<b>Son VEINTITRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
60	FPP030b	m <sup>2</sup>	Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1.2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.	
			Mano de obra	1.77 €
			Maquinaria	2.13 €
			Materiales	18.02 €
			Medios auxiliares	0.44 €
			3 % Costes indirectos	0.67 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>23.03 €</b>
			<b>Son VEINTITRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
61	GCA010	m <sup>3</sup>	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.	
			Sin descomposición	15.00 €
			3 % Costes indirectos	0.45 €

			Total por m <sup>3</sup> .....:	<b>15.45 €</b>
			<b>Son QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>	
62	GRA010b	Ud	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición. con contenedor de 7 m <sup>3</sup> . a vertedero específico. instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega. alquiler y recogida en obra del contenedor.	
			Maquinaria	124.57 €
			Medios auxiliares	2.49 €
			3 % Costes indirectos	3.81 €
			Total por Ud.....:	<b>130.87 €</b>
			<b>Son CIENTO TREINTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>	
63	GRA020	m <sup>3</sup>	Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos. tejas y materiales cerámicos. producidos en obras de construcción y/o demolición. 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 10 km de distancia.	
			Maquinaria	1.91 €
			Medios auxiliares	0.04 €
			3 % Costes indirectos	0.06 €
			Total por m <sup>3</sup> .....:	<b>2.01 €</b>
			<b>Son DOS EUROS CON UN CÉNTIMO por m<sup>3</sup></b>	
64	GRA020b	m <sup>3</sup>	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición. 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 10 km de distancia.	
			Maquinaria	1.17 €
			Medios auxiliares	0.02 €
			3 % Costes indirectos	0.04 €
			Total por m <sup>3</sup> .....:	<b>1.23 €</b>
			<b>Son UN EURO CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>	
65	GRB020	m <sup>3</sup>	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos. tejas y materiales cerámicos. producidos en obras de construcción y/o demolición. en vertedero específico. instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
			Maquinaria	7.17 €
			Medios auxiliares	0.14 €
			3 % Costes indirectos	0.22 €
			Total por m <sup>3</sup> .....:	<b>7.53 €</b>
			<b>Son SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>	
66	GTB020	m <sup>3</sup>	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación. en vertedero específico. instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	

			Maquinaria	2.08 €
			Medios auxiliares	0.04 €
			3 % Costes indirectos	0.06 €
			Total por m³.....:	<b>2.18 €</b>
			<b>Son DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m³</b>	
67	IEC010	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4. de hasta 63 A de intensidad. para 1 contador trifásico. instalada en el interior de hornacina mural. en vivienda unifamiliar o local.	
			Mano de obra	23.62 €
			Materiales	225.32 €
			Medios auxiliares	4.98 €
			3 % Costes indirectos	7.62 €
			Total por Ud.....:	<b>261.54 €</b>
			<b>Son DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>	
68	IED010b	m	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales. formada por cables unipolares con conductores de cobre. RZ1-K (AS) Cca-s1b.d1.a1 5G10 mm². siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. bajo tubo protector de polietileno de doble pared. de 63 mm de diámetro.	
			Mano de obra	3.39 €
			Maquinaria	0.36 €
			Materiales	13.06 €
			Medios auxiliares	0.34 €
			3 % Costes indirectos	0.51 €
			Total por m.....:	<b>17.66 €</b>
			<b>Son DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m</b>	
69	IEH010	m	Cable unipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2.5 mm² de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
			Mano de obra	0.47 €
			Materiales	0.36 €
			Medios auxiliares	0.02 €
			3 % Costes indirectos	0.03 €
			Total por m.....:	<b>0.88 €</b>
			<b>Son OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>	
70	IEH010b	m	Cable unipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2.5 mm² de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
			Mano de obra	0.47 €
			Materiales	0.36 €
			Medios auxiliares	0.02 €
			3 % Costes indirectos	0.03 €

			Total por m.....:	<b>0.88 €</b>
			<b>Son OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>	
71	IEH010c	m	Cable unipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
			Mano de obra	1.26 €
			Materiales	1.13 €
			Medios auxiliares	0.05 €
			3 % Costes indirectos	0.07 €
			Total por m.....:	<b>2.51 €</b>
			<b>Son DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m</b>	
72	IEH010d	m	Cable unipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
			Mano de obra	0.47 €
			Materiales	0.80 €
			Medios auxiliares	0.03 €
			3 % Costes indirectos	0.04 €
			Total por m.....:	<b>1.34 €</b>
			<b>Son UN EURO CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m</b>	
73	IEH010e	m	Cable multipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1.5 mm <sup>2</sup> de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
			Mano de obra	0.47 €
			Materiales	1.20 €
			Medios auxiliares	0.03 €
			3 % Costes indirectos	0.05 €
			Total por m.....:	<b>1.75 €</b>
			<b>Son UN EURO CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>	
74	IEM026	Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco. con grado de protección IP55. monobloc. gama básica. intensidad asignada 10 AX. tensión asignada 250 V. con tecla simple y caja. de color gris; instalación en superficie.	
			Mano de obra	4.25 €
			Materiales	8.65 €
			Medios auxiliares	0.26 €
			3 % Costes indirectos	0.39 €
			Total por Ud.....:	<b>13.55 €</b>
			<b>Son TRECE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>	
75	IEM026b	Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco. con grado de protección IP55. monobloc. gama básica. intensidad asignada 10 AX. tensión asignada 250 V. con tecla simple y caja. de color gris; instalación en superficie.	
			Mano de obra	4.25 €



			Materiales	8.65 €
			Medios auxiliares	0.26 €
			3 % Costes indirectos	0.39 €
			Total por Ud.....:	<b>13.55 €</b>
			<b>Son TRECE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>	
76	IEO010	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC. serie B. de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	1.55 €
			Materiales	1.47 €
			Medios auxiliares	0.06 €
			3 % Costes indirectos	0.09 €
			Total por m.....:	<b>3.17 €</b>
			<b>Son TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m</b>	
77	IEO010b	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable. suministrado en rollo. de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada). de color naranja. de 40 mm de diámetro nominal. resistencia a la compresión 250 N. colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	
			Mano de obra	1.25 €
			Materiales	4.26 €
			Medios auxiliares	0.11 €
			3 % Costes indirectos	0.17 €
			Total por m.....:	<b>5.79 €</b>
			<b>Son CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>	
78	IEO010c	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC. corrugado. de color negro. de 20 mm de diámetro nominal. con grado de protección IP545.	
			Mano de obra	0.57 €
			Materiales	0.29 €
			Medios auxiliares	0.02 €
			3 % Costes indirectos	0.03 €
			Total por m.....:	<b>0.91 €</b>
			<b>Son NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m</b>	
79	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 200 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> y 2 picas.	
			Mano de obra	91.44 €
			Materiales	613.90 €
			Medios auxiliares	14.11 €
			3 % Costes indirectos	21.58 €

			Total por Ud.....:	<b>741.03 €</b>
<b>Son SETECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud</b>				
80	IFB005	m	Tubería para alimentación de agua potable. enterrada. formada por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD). de 50 mm de diámetro exterior. PN=16 atm.	
			Mano de obra	2.79 €
			Materiales	73.75 €
			Medios auxiliares	1.53 €
			3 % Costes indirectos	2.34 €
			Total por m.....:	<b>80.41 €</b>
<b>Son OCHENTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m</b>				
81	IFD005	Ud	Grupo de presión. para suministro de agua en aspiración con carga. formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido. monofásica a 230 V. con una potencia de 0.51 kW. con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros. con membrana recambiable. presostato. manómetro y racor de varias vías. y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.	
			Sin descomposición	2.080.58 €
			3 % Costes indirectos	62.42 €
			Total por Ud.....:	<b>2.143.00 €</b>
<b>Son DOS MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS por Ud</b>				
82	IFI005	m	Tubería para instalación interior de fontanería. enterrada. formada por tubo multicapa de polietileno de alta densidad (PEAD). de 20 mm de diámetro exterior y 3.25 mm de espesor.	
			Mano de obra	0.99 €
			Materiales	2.37 €
			Medios auxiliares	0.07 €
			3 % Costes indirectos	0.10 €
			Total por m.....:	<b>3.53 €</b>
<b>Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>				
83	IFI005b	m	Tubería para instalación interior de fontanería. enterrada. formada por tubo multicapa de polietileno de alta densidad (PEAD). de 25 mm de diámetro exterior y 3.25 mm de espesor.	
			Mano de obra	0.99 €
			Materiales	2.37 €
			Medios auxiliares	0.07 €
			3 % Costes indirectos	0.10 €
			Total por m.....:	<b>3.53 €</b>
<b>Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>				
84	IFW006	m	Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C). de 25 mm de diámetro exterior. PN=16 atm y 1.9 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	1.60 €

			Materiales	9.55 €
			Medios auxiliares	0.22 €
			3 % Costes indirectos	0.34 €
			Total por m.....:	<b>11.71 €</b>
			<b>Son ONCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por m</b>	
85	IFW010	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	
			Mano de obra	2.11 €
			Materiales	4.58 €
			Medios auxiliares	0.13 €
			3 % Costes indirectos	0.20 €
			Total por Ud.....:	<b>7.02 €</b>
			<b>Son SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud</b>	
86	IIX005	Ud	Suministro e instalacion de foco led de exterior. de 200 W de potencia. incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 12000 lum. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de455x320x190 mm.	
			Mano de obra	6.40 €
			Materiales	156.58 €
			Medios auxiliares	3.26 €
			3 % Costes indirectos	4.99 €
			Total por Ud.....:	<b>171.23 €</b>
			<b>Son CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por Ud</b>	
87	IIX005b	Ud	Suministro e instalacion de foco led de exterior. de 100 W de potencia. incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 10000 lum. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de455x320x190 mm.	
			Mano de obra	6.40 €
			Materiales	156.58 €
			Medios auxiliares	3.26 €
			3 % Costes indirectos	4.99 €
			Total por Ud.....:	<b>171.23 €</b>
			<b>Son CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por Ud</b>	
88	ISB011	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales. formada por tubo de PVC. serie B. de 90 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador. adhesivo para tubos y accesorios de PVC. material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	2.62 €
			Materiales	2.45 €
			Medios auxiliares	0.10 €

			3 % Costes indirectos	0.16 €
			Total por m.....:	<b>5.33 €</b>
			<b>Son CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>	
89	ISB011b	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales. formada por tubo de PVC. serie B. de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador. adhesivo para tubos y accesorios de PVC. material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	2.20 €
			Materiales	2.00 €
			Medios auxiliares	0.08 €
			3 % Costes indirectos	0.13 €
			Total por m.....:	<b>4.41 €</b>
			<b>Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m</b>	
90	ISC010c	m	Canalón cuadrado de aluminio lacado. de desarrollo 125 mm. de 0.68 mm de espesor.	
			Mano de obra	10.37 €
			Materiales	15.82 €
			Medios auxiliares	0.52 €
			3 % Costes indirectos	0.80 €
			Total por m.....:	<b>27.51 €</b>
			<b>Son VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m</b>	
91	ISC010e	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio. de desarrollo 150 mm. color blanco.	
			Mano de obra	6.40 €
			Materiales	5.38 €
			Medios auxiliares	0.24 €
			3 % Costes indirectos	0.36 €
			Total por m.....:	<b>12.38 €</b>
			<b>Son DOCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>	
92	QUM020	m <sup>2</sup>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero. con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa. de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura. formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero. acabado prelacado. de espesor exterior 0.5 mm y espesor interior 0.5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> . y accesorios. colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico. en cubierta inclinada. con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich. cinta flexible de butilo. adhesiva por ambas caras. para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido. para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	
			Mano de obra	2.83 €
			Materiales	32.79 €
			Medios auxiliares	0.71 €

			3 % Costes indirectos	1.09 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>37.42 €</b>
			<b>Son TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
93	QUM020b	m <sup>2</sup>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero. con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa. de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura. formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero. acabado prelacado. de espesor exterior 0.5 mm y espesor interior 0.5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> . y accesorios. colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico. en cubierta inclinada. con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich. cinta flexible de butilo. adhesiva por ambas caras. para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido. para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	
			Mano de obra	2.83 €
			Materiales	32.79 €
			Medios auxiliares	0.71 €
			3 % Costes indirectos	1.09 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>37.42 €</b>
			<b>Son TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
94	R1	m	Replanteo en el terreno mediante medidor gps. indicanto mediante pintura el lugar de colocacion de la estructura.	
			Sin descomposición	0.05 €
			Total por m.....:	<b>0.05 €</b>
			<b>Son CINCO CÉNTIMOS por m</b>	
95	TPT	Ud	Tolva distribuidora de pienso	
			Sin descomposición	306.82 €
			3 % Costes indirectos	9.20 €
			Total por Ud.....:	<b>316.02 €</b>
			<b>Son TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud</b>	
96	TPVCA	m	Tubo de transporte de alimento	
			Sin descomposición	2.43 €
			3 % Costes indirectos	0.07 €
			Total por m.....:	<b>2.50 €</b>
			<b>Son DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m</b>	
97	TPVCL	m	Tubo de PVC para alimentación	
			Sin descomposición	1.95 €
			3 % Costes indirectos	0.06 €
			Total por m.....:	<b>2.01 €</b>
			<b>Son DOS EUROS CON UN CÉNTIMO por m</b>	
98	UAA012	Ud	Arqueta de paso. prefabricada de hormigón. de dimensiones interiores 40x40x50 cm. sobre solera de hormigón en masa.	

			Mano de obra	14.04 €
			Materiales	53.89 €
			Medios auxiliares	1.36 €
			3 % Costes indirectos	2.08 €
			Total por Ud.....:	<b>71.37 €</b>
			<b>Son SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>	
99	UAA012b	Ud	Arqueta de paso. prefabricada de hormigón. de dimensiones interiores 50x50x50 cm. sobre solera de hormigón en masa.	
			Mano de obra	15.39 €
			Materiales	86.25 €
			Medios auxiliares	2.03 €
			3 % Costes indirectos	3.11 €
			Total por Ud.....:	<b>106.78 €</b>
			<b>Son CIENTO SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
100	UGD010	Ud	Suministro e instalación elevada de cisterna horizontal para abastecimiento de agua. de metal. de 12000 litros. con boca de acceso de 650 mm. tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores. de 110 mm de diámetro. con filtro alojado en su interior.	
			Mano de obra	143.51 €
			Maquinaria	10.43 €
			Materiales	4.845.11 €
			Medios auxiliares	99.98 €
			3 % Costes indirectos	152.97 €
			Total por Ud.....:	<b>5.252.00 €</b>
			<b>Son CINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS por Ud</b>	
101	USS010	Ud	Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE). de 4500 litros. de 1600 mm de diámetro y 2660 mm de altura. para 23 usuarios (H.E.).	
			Mano de obra	78.47 €
			Materiales	2.128.47 €
			Medios auxiliares	44.14 €
			3 % Costes indirectos	67.53 €
			Total por Ud.....:	<b>2.318.61 €</b>
			<b>Son DOS MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>	
102	UVT010	m	Vallado perimetral de parcela formado por malla de simple torsión. de 8 mm de paso de malla y 1.1 mm de diámetro. acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura. empotrados en dados de hormigón. en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	
			Mano de obra	4.54 €
			Materiales	12.01 €
			Medios auxiliares	0.50 €

			3 % Costes indirectos	0.51 €
			Total por m.....:	<b>17.56 €</b>
			<b>Son DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m</b>	
103	UXE010	m³	Estabilización mecánica de explanada. con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor. y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	
			Mano de obra	1.12 €
			Maquinaria	7.64 €
			Materiales	3.52 €
			Medios auxiliares	0.25 €
			3 % Costes indirectos	0.38 €
			Total por m³.....:	<b>12.91 €</b>
			<b>Son DOCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m³</b>	
104	UXE010b	m³	Estabilización mecánica de explanada. con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor. y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	
			Mano de obra	1.12 €
			Maquinaria	7.64 €
			Materiales	3.52 €
			Medios auxiliares	0.25 €
			3 % Costes indirectos	0.38 €
			Total por m³.....:	<b>12.91 €</b>
			<b>Son DOCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m³</b>	
105	UXE010c	m³	Estabilización mecánica de explanada. con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor. y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	
			Mano de obra	1.12 €
			Maquinaria	7.64 €
			Materiales	3.52 €
			Medios auxiliares	0.25 €
			3 % Costes indirectos	0.38 €
			Total por m³.....:	<b>12.91 €</b>
			<b>Son DOCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m³</b>	
106	XEB010	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de un mismo lote. con determinación de: sección media equivalente. características geométricas del corrugado. doblado/desdoblado.	
			Materiales	82.34 €
			Medios auxiliares	1.65 €
			3 % Costes indirectos	2.52 €
			Total por Ud.....:	<b>86.51 €</b>
			<b>Son OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>	

107	XEI100	Ud	Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido.	
			Materiales	28.09 €
			Medios auxiliares	0.56 €
			3 % Costes indirectos	0.86 €
			Total por Ud.....:	<b>29.51 €</b>

**Son VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud**

108	XMS020	Ud	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada. mediante partículas magnéticas.	
			Materiales	35.32 €
			Medios auxiliares	0.71 €
			3 % Costes indirectos	1.08 €
			Total por Ud.....:	<b>37.11 €</b>

**Son TREINTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud**

109	XSE010	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas. margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT). una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	
			Materiales	1.855.00 €
			Medios auxiliares	37.10 €
			3 % Costes indirectos	56.76 €
			Total por Ud.....:	<b>1.948.86 €</b>

**Son MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud**

110	YIC010	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.	
			Materiales	0.23 €
			3 % Costes indirectos	0.01 €
			Total por Ud.....:	<b>0.24 €</b>

**Son VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud**

111	YID020	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje. amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre. amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada. amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas. herrajes y hebillas que. formando un cinturón con un punto de enganche bajo. unido a sendos soportes que rodean a cada pierna. permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada. amortizable en 4 usos.	
			Materiales	65.32 €
			Medios auxiliares	1.31 €
			3 % Costes indirectos	2.00 €
			Total por Ud.....:	<b>68.63 €</b>



			<b>Son SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>	
112	YIJ010	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.	
			Materiales	2.58 €
			Medios auxiliares	0.05 €
			3 % Costes indirectos	0.08 €
			Total por Ud.....:	<b>2.71 €</b>
			<b>Son DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>	
113	YIM010	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.	
			Materiales	3.33 €
			Medios auxiliares	0.07 €
			3 % Costes indirectos	0.10 €
			Total por Ud.....:	<b>3.50 €</b>
			<b>Son TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud</b>	
114	YIM010b	Ud	Par de guantes para soldadores. de serraje vacuno. amortizable en 4 usos.	
			Materiales	2.24 €
			Medios auxiliares	0.04 €
			3 % Costes indirectos	0.07 €
			Total por Ud.....:	<b>2.35 €</b>
			<b>Son DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>	
115	YIM030	Ud	Par de manguitos para soldador. amortizable en 4 usos.	
			Materiales	3.39 €
			Medios auxiliares	0.07 €
			3 % Costes indirectos	0.10 €
			Total por Ud.....:	<b>3.56 €</b>
			<b>Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>	
116	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.	
			Materiales	20.41 €
			Medios auxiliares	0.41 €
			3 % Costes indirectos	0.62 €
			Total por Ud.....:	<b>21.44 €</b>
			<b>Son VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>	

117	YIV010	Ud	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de cuarto de máscara, que cubre la nariz y la boca, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro combinado, con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas, amortizable en 3 usos.	
			Materiales	11.81 €
			Medios auxiliares	0.24 €
			3 % Costes indirectos	0.36 €
			Total por Ud.....:	<b>12.41 €</b>

**Son DOCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud**

118	YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	
			Mano de obra	3.12 €
			Materiales	4.45 €
			Medios auxiliares	0.15 €
			3 % Costes indirectos	0.23 €
			Total por Ud.....:	<b>7.95 €</b>

**Son SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud**

119	YSS030	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Mano de obra	2.33 €
			Materiales	1.33 €
			Medios auxiliares	0.07 €
			3 % Costes indirectos	0.11 €
			Total por Ud.....:	<b>3.84 €</b>

**Son TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud**

120	YSS031	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Mano de obra	2.33 €
			Materiales	1.33 €
			Medios auxiliares	0.07 €
			3 % Costes indirectos	0.11 €
			Total por Ud.....:	<b>3.84 €</b>

**Son TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud**

121	YSS032	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Mano de obra	2.33 €
			Materiales	1.33 €
			Medios auxiliares	0.07 €

			3 % Costes indirectos	0.11 €
			Total por Ud.....:	<b>3.84 €</b>
			<b>Son TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>	
122	YSS033	Ud	Señal de extinción. de PVC serigrafiado. de 297x210 mm. con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo. amortizable en 3 usos. fijada con bridas.	
			Mano de obra	2.33 €
			Materiales	1.77 €
			Medios auxiliares	0.08 €
			3 % Costes indirectos	0.13 €
			Total por Ud.....:	<b>4.31 €</b>
			<b>Son CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>	
123	YSS034	Ud	Señal de evacuación. salvamento y socorro. de PVC serigrafiado. de 297x210 mm. con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde. amortizable en 3 usos. fijada con bridas.	
			Mano de obra	2.33 €
			Materiales	1.77 €
			Medios auxiliares	0.08 €
			3 % Costes indirectos	0.13 €
			Total por Ud.....:	<b>4.31 €</b>
			<b>Son CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>	
			Villalba de los Alcores 01/04/2021 Graduado en Ingeniería Agrícola D. Pablo González de la Calle	

### 3 Presupuestos parciales

#### 3.1 Presupuesto parcial nº 1 NAVES DE PRODUCCIÓN

##### 1.1 Movimiento de tierras

1.1	<b>M</b>	Replanteo en el terreno mediante medidor gps. indicanto mediante pintura el lugar de colocacion de la estructura.			
			Total m :	260.000	0.05
					<b>13.00</b>
1.2	<b>M²</b>	Desbroce y limpieza del terreno. con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas. maleza. broza. maderas caídas. escombros. basuras o cualquier otro material existente. hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal. considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.			
			Total m² :	2.500.000	1.06
					<b>2.650.00</b>
1.3	<b>M³</b>	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.			
			Total m³ :	650.000	0.89
					<b>578.50</b>
1.4	<b>M³</b>	Excavación a cielo abierto. en suelo de arcilla semidura. con medios mecánicos. y carga a camión.			
			Total m³ :	505.000	5.78
					<b>2.918.90</b>

		<b>Total 1.1 Movimiento de tierras</b>	<b>6.160.40</b>
<b>1.2 Cimentación</b>			
<b>1.2.1 Hormigón de Limpieza</b>			
1.5	<b>M³</b>	Hormigón HL-150/B/20. fabricado en central y vertido desde camión. para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. en el fondo de la excavación previamente realizada.	
		Total m³ :	13.800      65.59 <b>905.14</b>
		<b>Total 1.2.1 Hormigón de Limpieza</b>	<b>905.14</b>
<b>1.2.2 Zapatas</b>			
1.6	<b>M²</b>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico. para zapata de cimentación. formado por paneles metálicos. amortizables en 300 usos. y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación. fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
		Total m² :	365.000      13.89 <b>5.069.85</b>
1.7	<b>M³</b>	Zapata de cimentación de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar. alambre de atar. y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm.	
		Total m³ :	37.800      128.80 <b>4.868.64</b>
1.8	<b>M³</b>	Zapata de cimentación de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar. alambre de atar. y s. Dimensiones 280 x 385 x 150 cm.	
		Total m³ :	322.000      128.80 <b>41.473.60</b>
1.9	<b>M³</b>	Zapata de cimentación de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar. alambre de atar. y s. Dimensiones 230 x 330 x 130 cm.	
		Total m³ :	69.020      128.80 <b>8.889.78</b>
1.10	<b>M³</b>	Zapata de cimentación de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar. alambre de atar. y s. Dimensiones 270 x 200 x 809o cm.	
		Total m³ :	34.560      128.80 <b>4.451.33</b>
1.11	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano. con taladro central biselado. de 650x650 mm y espesor 30 mm. con 8 pernos soldados. de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 90 cm de longitud total.	
		Total Ud :	27.000      232.24 <b>6.270.48</b>
1.12	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano. con taladro central biselado. de 500x500 mm y espesor 20 mm. con 8 pernos soldados. de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.	
		Total Ud :	6.000      97.12 <b>582.72</b>
1.13	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano. con taladro central biselado. de 300x300 mm y espesor 15 mm. con 4 pernos soldados. de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	
		Total Ud :	8.000      30.34 <b>242.72</b>
		<b>Total 1.2.2 Zapatas</b>	<b>71.849.12</b>
<b>1.2.3 Viga de atado</b>			
1.14	<b>M²</b>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico. para viga de atado. formado por paneles metálicos. amortizables en 300 usos. y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación. fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
		Total m² :	105.000      14.57 <b>1.529.85</b>
1.15	<b>M³</b>	Viga de atado de hormigón armado. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido desde camión. y acero UNE-EN 10080 B 500 S. con una cuantía aproximada de 30 kg/m³. Incluso alambre de atar. y separadores.	
		Total m³ :	45.000      108.43 <b>4.879.35</b>
		<b>Total 1.2.3 Viga de atado</b>	<b>6.409.20</b>
		<b>Total 1.2 Cimentación</b>	<b>79.163.46</b>
<b>1.3 Estructura</b>			

1.16	<b>Kg</b>	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 soldadas en obra. a una altura de hasta 3 m.			
		Total kg :	19.315.000	1.62	<b>31.290.30</b>
1.17	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR. en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN. acabado con imprimación antioxidante. con uniones soldadas en obra. a una altura de más de 3 m.			
		Total kg :	19.630.000	1.63	<b>31.996.90</b>
1.18	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR. en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN. acabado con imprimación antioxidante. con uniones soldadas en obra. a una altura de más de 3 m.			
		Total kg :	5.490.000	1.85	<b>10.156.50</b>
1.19	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR. en pilares hastiales 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 soldadas en obra. a una altura de hasta 3 m.			
		Total kg :	2.185.000	1.62	<b>3.539.70</b>
1.20	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR. en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina. acabado con imprimación antioxidante. con uniones soldadas en obra. a una altura de más de 3 m.			
		Total kg :	975.000	1.92	<b>1.872.00</b>
		<b>Total 1.3 Estructura</b>			<b>78.855.40</b>
<b>1.4 Cubierta</b>					
1.21	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10162 S235JRC. en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z. acabado galvanizado. fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.			
		Total kg :	6.000.000	2.38	<b>14.280.00</b>
1.22	<b>M²</b>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero. con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa. de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura. formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero. acabado prelacado. de espesor exterior 0.5 mm y espesor interior 0.5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³. y accesorios. colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico. en cubierta inclinada. con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich. cinta flexible de butilo. adhesiva por ambas caras. para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido. para la protección de los solapes entre paneles sándwich.			
		Total m² :	2.500.000	37.42	<b>93.550.00</b>
		<b>Total 1.4 Cubierta</b>			<b>107.830.00</b>
<b>1.5 Soleras</b>					
1.23	<b>M³</b>	Estabilización mecánica de explanada. con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor. y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.			
		Total m³ :	375.000	12.91	<b>4.841.25</b>
1.24	<b>M²</b>	Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor. mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante. sobre la explanada homogénea y nivelada.			
		Total m² :	2.400.000	6.08	<b>14.592.00</b>
1.25	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.			
		Total kg :	7.500.000	1.02	<b>7.650.00</b>
1.26	<b>M²</b>	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor. realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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. realizadas con sierra de disco. formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor. para la ejecución de juntas de dilatación.			
		Total m² :	2.400.000	11.62	<b>27.888.00</b>
		<b>Total 1.5 Soleras</b>			<b>54.971.25</b>
<b>1.6 Muros</b>					

1.27	<b>M<sup>2</sup></b>	Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1.2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.			
			Total m <sup>2</sup> :	120.000	23.03 <b>2.763.60</b>
1.28	<b>M<sup>2</sup></b>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.			
			Total m <sup>2</sup> :	360.000	13.89 <b>5.000.40</b>
			<b>Total 1.6 Muros</b>		<b>7.764.00</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 1 CONSTRUCCIÓN NAVES DE PRODUCCIÓN :</b>					<b>334.744.51</b>

### 3.2 Presupuesto parcial nº 2 LAZARETO

#### 2.1 Movimiento de tierras

2.1	<b>M</b>	Replanteo en el terreno mediante medidor gps, indicando mediante pintura el lugar de colocación de la estructura.			
			Total m :	37.000	0.05 <b>1.85</b>
2.2	<b>M<sup>2</sup></b>	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.			
			Total m <sup>2</sup> :	70.000	1.06 <b>74.20</b>
2.3	<b>M<sup>3</sup></b>	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.			
			Total m <sup>3</sup> :	15.000	0.89 <b>13.35</b>
2.4	<b>M<sup>3</sup></b>	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.			
			Total m <sup>3</sup> :	13.600	5.78 <b>78.61</b>
			<b>Total 2.1 Movimiento de tierras</b>		<b>168.01</b>

#### 2.2 Cimentación

2.5	<b>M<sup>3</sup></b>	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
			Total m <sup>3</sup> :	2.820	65.59 <b>184.96</b>
2.6	<b>M<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm.			
			Total m <sup>3</sup> :	11.200	128.80 <b>1.442.56</b>
2.7	<b>M<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y s. Dimensiones 290 x 290 x 75 cm.			
			Total m <sup>3</sup> :	7.360	128.80 <b>947.97</b>
2.8	<b>M<sup>3</sup></b>	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar, y separadores.			
			Total m <sup>3</sup> :	3.470	108.43 <b>376.25</b>
2.9	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.			
			Total Ud :	4.000	31.03 <b>124.12</b>
2.10	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.			
			Total Ud :	4.000	39.86 <b>159.44</b>

		<b>Total 2.2 Cimentación</b>		<b>3.235.30</b>
<b>2.3 Soleras</b>				
2.11	<b>M<sup>3</sup></b>	Estabilización mecánica de explanada, con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.		
		Total m <sup>3</sup> :	10.200	12.91
				<b>131.68</b>
2.12	<b>M<sup>2</sup></b>	Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.		
		Total m <sup>2</sup> :	68.000	6.08
				<b>413.44</b>
2.13	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.		
		Total kg :	215.000	1.02
				<b>219.30</b>
2.14	<b>M<sup>2</sup></b>	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
		Total m <sup>2</sup> :	68.000	11.62
				<b>790.16</b>
		<b>Total 2.3 Soleras</b>		<b>1.554.58</b>
<b>2.4 Estructuras y cubiertas</b>				
2.15	<b>Kg</b>	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 soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.		
		Total kg :	854.000	1.62
				<b>1.383.48</b>
2.16	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.		
		Total kg :	352.000	1.63
				<b>573.76</b>
2.17	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.		
		Total kg :	280.000	1.92
				<b>537.60</b>
2.18	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.		
		Total kg :	380.000	2.38
				<b>904.40</b>
2.19	<b>M<sup>2</sup></b>	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.		
		Total m <sup>2</sup> :	68.000	37.42
				<b>2.544.56</b>
		<b>Total 2.4 Estructuras y cubiertas</b>		<b>5.943.80</b>
<b>2.5 Muros</b>				
2.20	<b>M<sup>2</sup></b>	Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1.2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.		
		Total m <sup>2</sup> :	80.500	23.03
				<b>1.853.92</b>
2.21	<b>M<sup>2</sup></b>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 300 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
		Total m <sup>2</sup> :	80.500	13.89
				<b>1.118.15</b>

	<b>Total 2.5 Muros</b>	<b>2.972.07</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 2 CONTRUCCIÓN LAZARETO :</b>		<b>13.873.76</b>

### **3.3 Presupuesto parcial nº 3 ELEMENTOS AUXILIARES**

#### **3.1.- Vallado Perimetral**

<b>3.1.1</b>	<b>M</b>	Vallado perimetral de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1.1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.		
		Total m :	400.000	17.56
				<b>7.024.00</b>
<b>Total subcapítulo 3.1.- Vallado Perimetral:</b>				<b>7.024.00</b>

#### **3.2.- Estercolero**

<b>3.2.1</b>	<b>M³</b>	Estabilización mecánica de explanada, con material tolerable de 15 a 25 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.		
		Total m³ :	11.250	12.91
				<b>145.24</b>
<b>3.2.2</b>	<b>M²</b>	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/I 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, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
		Total m² :	75.000	11.62
				<b>871.50</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.		
		Total kg :	1.875.000	1.02
				<b>1.912.50</b>
<b>3.2.4</b>	<b>M²</b>	Muro pantalla de hormigón armado de 40 cm de espesor y hasta 16 m de profundidad, o hasta encontrar roca o capas duras de terreno, realizado por bataches de hasta 2.65 m de longitud, excavados en terreno cohesivo estable sin rechazo en el SPT, sin uso de lodos tixotrópicos; realizado con hormigón HA-25/F/12/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, con hormigonado continuo en seco a través de tubo Tremie, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m². Incluso alambre de atar y separadores.		
		Total m² :	200.000	87.36
				<b>17.472.00</b>
<b>Total subcapítulo 3.2.- Estercolero:</b>				<b>20.401.24</b>

#### **3.3.- Sistemas de alimentación**

<b>3.3.1</b>	<b>Ud</b>	Instalación de silo de alimentación sobre solera de hormigón		
		Total Ud :	6.000	2.076.80
				<b>12.460.80</b>
<b>3.3.2</b>	<b>M</b>	Tubo de transporte de alimento		
		Total m :	180.000	2.50
				<b>450.00</b>
<b>3.3.3</b>	<b>Ud</b>	Cajetin receptor		
		Total Ud :	6.000	48.41
				<b>290.46</b>
<b>3.3.4</b>	<b>M</b>	Tubo de PVC para alimentación		
		Total m :	23.000	2.01
				<b>46.23</b>



<b>3.3.5</b>	<b>Ud</b>	Tolva distribuidora de pienso			
			Total Ud :	33.000	316.02 <b>10.428.66</b>
<b>3.3.6</b>	<b>M</b>	Comedero de terneros para pienso			
			Total m :	90.000	20.75 <b>1.867.50</b>
<b>3.3.7</b>	<b>Ud</b>	Bebedero de nivel constante			
			Total Ud :	33.000	81.65 <b>2.694.45</b>
<b>3.3.8</b>	<b>Ud</b>	Comedero de paja y forrajes			
			Total Ud :	33.000	260.00 <b>8.580.00</b>
<b>Total subcapítulo 3.3.- Sistemas de alimentación:</b>					<b>36.818.10</b>

#### 3.4.- Material Ganadero

<b>3.4.1</b>	<b>Ud</b>	Instalacion del cepo de sujeccion de los animales			
			Total Ud :	1.000	863.88 <b>863.88</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Ud</b>	Instalacion de bascula ganadera			
			Total Ud :	1.000	1.630.18 <b>1.630.18</b>
<b>3.4.3</b>	<b>Kg</b>	Acero para la elaboracion de los corrales			
			Total Kg :	2.585.000	2.38 <b>6.152.30</b>
<b>Total subcapítulo 3.4.- Material Ganadero:</b>					<b>8.646.36</b>
<b>Parcial Nº 3 ELEMENTOS AUXILIARES :</b>					<b>72.889.70</b>

### **3.4 Presupuesto parcial nº 4 INSTALACION ELÉCTRICA**

#### 4.1 Actuaciones previas

4.1	<b>M</b>	Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales. formada por cables unipolares con conductores de cobre. RZ1-K (AS) Cca-s1b.d1.a1 5G10 mm <sup>2</sup> . siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. bajo tubo protector de polietileno de doble pared. de 63 mm de diámetro.			
			Total m :	40.000	17.66 <b>706.40</b>
4.2	<b>Ud</b>	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 200 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> y 2 picas.			
			Total Ud :	1.000	741.03 <b>741.03</b>
4.3	<b>Ud</b>	Caja de protección y medida CPM2-S4. de hasta 63 A de intensidad. para 1 contador trifásico. instalada en el interior de hornacina mural. en vivienda unifamiliar o local.			
			Total Ud :	3.000	261.54 <b>784.62</b>
4.4	<b>Ud</b>	Interruptor unipolar (1P) estanco. con grado de protección IP55. monobloc. gama básica. intensidad asignada 10 AX. tensión asignada 250 V. con tecla simple y caja. de color gris; instalación en superficie.			
			Total Ud :	5.000	13.55 <b>67.75</b>
<b>Total 4.1 Actuaciones previas</b>					<b>2.299.80</b>

#### 4.2 Cableado

4.5	<b>M</b>	Cable unipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2.5 mm <sup>2</sup> de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
			Total m :	20.000	0.88 <b>17.60</b>

4.6	<b>M</b>	Cable unipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2.5 mm <sup>2</sup> de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
			Total m :	170.000	0.88
					<b>149.60</b>
4.7	<b>M</b>	Cable unipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
			Total m :	300.000	2.51
					<b>753.00</b>
4.8	<b>M</b>	Cable unipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
			Total m :	50.000	1.34
					<b>67.00</b>
4.9	<b>M</b>	Cable multipolar RV-K. siendo su tensión asignada de 0.6/1 kV. reacción al fuego clase Eca. con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1.5 mm <sup>2</sup> de sección. con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
			Total m :	220.000	1.75
					<b>385.00</b>
4.10	<b>M</b>	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC. serie B. de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
			Total m :	520.000	3.17
					<b>1.648.40</b>
4.11	<b>M</b>	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable. suministrado en rollo. de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada). de color naranja. de 40 mm de diámetro nominal. resistencia a la compresión 250 N. colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.			
			Total m :	50.000	5.79
					<b>289.50</b>
4.12	<b>M</b>	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC. corrugado. de color negro. de 20 mm de diámetro nominal. con grado de protección IP545.			
			Total m :	5.000	0.91
					<b>4.55</b>
			<b>Total 4.2 Cableado</b>		<b>3.314.65</b>
<b>4.3 Sistemas de mando y aparatos</b>					
4.13	<b>Ud</b>	Interruptor unipolar (1P) estanco. con grado de protección IP55. monobloc. gama básica. intensidad asignada 10 AX. tensión asignada 250 V. con tecla simple y caja. de color gris; instalación en superficie.			
			Total Ud :	8.000	13.55
					<b>108.40</b>
4.14	<b>Ud</b>	Suministro e instalación de foco led de exterior. de 100 W de potencia. incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 10000 lum. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de 455x320x190 mm.			
			Total Ud :	39.000	171.23
					<b>6.677.97</b>
4.15	<b>Ud</b>	Suministro e instalación de foco led de exterior. de 200 W de potencia. incorpora 700 LEDs con un rendimiento de 12000 lum. Cuenta con alimentación 85-265V AC y puede funcionar en un rango de temperaturas de -20°C hasta 45°C. Fabricado en aluminio y con un factor de protección IP66 tiene una vida útil de 30.000 horas. Dimensiones de 455x320x190 mm.			
			Total Ud :	4.000	171.23
					<b>684.92</b>
			<b>Total 4.3 Sistemas de mando y aparatos</b>		<b>7.471.29</b>
			<b>Total Presupuesto parcial nº 4 INSTALACION ELECTRICA :</b>		<b>13.085.74</b>

### **3.5 Presupuesto parcial nº 5 SANEAMIENTO**

5.1	<b>Ud</b>	Arqueta de paso. prefabricada de hormigón. de dimensiones interiores 40x40x50 cm. sobre solera de hormigón en masa.			
			Total Ud :	1.000	71.37
					<b>71.37</b>
5.2	<b>Ud</b>	Arqueta de paso. prefabricada de hormigón. de dimensiones interiores 50x50x50 cm. sobre solera de hormigón en masa.			

		Total Ud :	4.000	106.78	<b>427.12</b>
5.3	<b>M</b>	Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C). de 25 mm de diámetro exterior. PN=16 atm y 1.9 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		Total m :	120.000	11.71	<b>1.405.20</b>
5.4	<b>Ud</b>	Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE). de 4500 litros. de 1600 mm de diámetro y 2660 mm de altura. para 23 usuarios (H.E.).			
		Total Ud :	1.000	2.318.61	<b>2.318.61</b>
5.5	<b>M</b>	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales. formada por tubo de PVC. serie B. de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador. adhesivo para tubos y accesorios de PVC. material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. accesorios y piezas especiales.			
		Total m :	40.000	4.41	<b>176.40</b>
5.6	<b>M</b>	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales. formada por tubo de PVC. serie B. de 90 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador. adhesivo para tubos y accesorios de PVC. material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. accesorios y piezas especiales.			
		Total m :	25.000	5.33	<b>133.25</b>
5.7	<b>M</b>	Canalón cuadrado de aluminio lacado. de desarrollo 125 mm. de 0.68 mm de espesor.			
		Total m :	120.000	27.51	<b>3.301.20</b>
5.8	<b>M</b>	Canalón circular de PVC con óxido de titanio. de desarrollo 150 mm. color blanco.			
		Total m :	60.000	12.38	<b>742.80</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 5 SANEAMIENTO :</b>					<b>8.575.95</b>

### **3.6 Presupuesto parcial nº 6 INSTALACIÓN DE FONTANERIA**

#### **6.1 Excavacion de Zanja**

6.1	<b>M²</b>	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos. con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos. pequeñas plantas. tocones. maleza. broza. maderas caídas. escombros. basuras o cualquier otro material existente. hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal. considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.			
		Total m² :	100.000	0.44	<b>44.00</b>
6.2	<b>M³</b>	Excavación para formación de zanjas para instalaciones a una profundidad de 0.3m. en suelo de arcilla semidura. con medios mecánicos. y carga a camión.			
		Total m³ :	30.000	6.81	<b>204.30</b>
<b>Total 6.1 Excavacion de Zanja</b>					<b>248.30</b>

#### **6.2 Colocacion de Deposito**

6.3	<b>M²</b>	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos. con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos. pequeñas plantas. tocones. maleza. broza. maderas caídas. escombros. basuras o cualquier otro material existente. hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal. considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.			
		Total m² :	25.000	1.06	<b>26.50</b>
6.4	<b>M³</b>	Excavación a cielo abierto. en suelo de arcilla semidura. con medios mecánicos. y carga a camión.			
		Total m³ :	10.000	5.68	<b>56.80</b>
6.5	<b>M²</b>	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor. realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central. y vertido con cubilote. y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2.20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto. colocada sobre separadores homologados. extendido y vibrado manual mediante regla vibrante. sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor. realizadas con sierra de disco. formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor. para la ejecución de juntas de dilatación.			
		Total m² :	20.000	14.56	<b>291.20</b>
6.6	<b>Ud</b>	Suministro e instalación elevada de cisterna horizontal para abastecimiento de agua. de metal. de 12000 litros. con boca de acceso de 650 mm. tapa de alta resistencia. Boca de entrada y rebosadero sifónico con rejilla antirroedores. de 110 mm de diámetro. con filtro alojado en su interior.			
		Total Ud :	1.000	5.252.00	<b>5.252.00</b>

6.7	<b>Ud</b>	Grupo de presión. para suministro de agua en aspiración con carga. formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido. monofásica a 230 V. con una potencia de 0.51 kW. con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros. con membrana recambiable. presostato. manómetro y racor de varias vías. y cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.	Total Ud :	1.000	2.143.00	<b>2.143.00</b>
			<b>Total 6.2 Colocacion de Deposito</b>			<b>7.769.50</b>
<b>6.3 Tuberías</b>						
6.8	<b>M</b>	Tubería para alimentación de agua potable. enterrada. formada por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD). de 50 mm de diámetro exterior. PN=16 atm.	Total m :	100.000	80.41	<b>8.041.00</b>
6.9	<b>M</b>	Tubería para instalación interior de fontanería. enterrada. formada por tubo multicapa de polietileno de alta densidad (PEAD). de 20 mm de diámetro exterior y 3.25 mm de espesor.	Total m :	180.000	3.53	<b>635.40</b>
6.10	<b>M</b>	Tubería para instalación interior de fontanería. enterrada. formada por tubo multicapa de polietileno de alta densidad (PEAD). de 25 mm de diámetro exterior y 3.25 mm de espesor.	Total m :	60.000	3.53	<b>211.80</b>
6.11	<b>Ud</b>	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	Total Ud :	3.000	7.02	<b>21.06</b>
			<b>Total 6.3 Tuberías</b>			<b>8.909.26</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 6 INSTALACION DE FONTANERIA :</b>						<b>16.927.06</b>

### **3.7 Presupuesto parcial nº 7 ESTUDIO GEOTÉCNICO**

7.1	<b>Ud</b>	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT). una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	Total Ud :	1.000	1.948.86	<b>1.948.86</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 7 ESTUDIO GEOTECNICO:</b>						<b>1.948.86</b>

### **3.8 Presupuesto parcial nº 8 ENSAYOS DE CALIDAD**

8.1	<b>Ud</b>	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada. mediante partículas magnéticas.	Total Ud :	2.000	37.11	<b>74.22</b>
8.2	<b>Ud</b>	Ensayo sobre probeta cilíndrica de 15x30 cm de hormigón endurecido.	Total Ud :	1.000	29.51	<b>29.51</b>
8.3	<b>Ud</b>	Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de un mismo lote. con determinación de: sección media equivalente. características geométricas del corrugado. doblado/desdoblado.	Total Ud :	1.000	86.51	<b>86.51</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 8 ENSAYOS DE CALIDAD :</b>						<b>190.24</b>

### **3.9 Presupuesto parcial nº 9 SEGURIDAD Y SALUD**

#### **9.1 Materiales**

9.1	<b>Ud</b>	Casco contra golpes. destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles. amortizable en 10 usos.	Total Ud :	10.000	0.24	<b>2.40</b>
-----	-----------	--	------------	--------	------	-------------

9.2	<b>Ud</b>	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.			
		Total Ud :	10.000	2.71	<b>27.10</b>
9.3	<b>Ud</b>	Par de guantes contra riesgos mecánicos. de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma. resistente a la abrasión. al corte por cuchilla. al rasgado y a la perforación. amortizable en 4 usos.			
		Total Ud :	10.000	3.50	<b>35.00</b>
9.4	<b>Ud</b>	Par de guantes para soldadores. de serraje vacuno. amortizable en 4 usos.			
		Total Ud :	3.000	2.35	<b>7.05</b>
9.5	<b>Ud</b>	Par de manguitos para soldador. amortizable en 4 usos.			
		Total Ud :	3.000	3.56	<b>10.68</b>
9.6	<b>Ud</b>	Equipo de protección respiratoria (EPR). filtrante no asistido. compuesto por una mascarilla. de cuarto de máscara. que cubre la nariz y la boca. garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente. amortizable en 3 usos y un filtro combinado. con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas. amortizable en 3 usos.			
		Total Ud :	3.000	12.41	<b>37.23</b>
9.7	<b>Ud</b>	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.			
		Total Ud :	10.000	21.44	<b>214.40</b>
9.8	<b>Ud</b>	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje. amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre. amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada. amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas. herrajes y hebillas que. formando un cinturón con un punto de enganche bajo. unido a sendos soportes que rodean a cada pierna. permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada. amortizable en 4 usos.			
		Total Ud :	3.000	68.63	<b>205.89</b>
		<b>Total 9.1 Materiales</b>			<b>539.75</b>
		<b>Total Presupuesto parcial nº 9 SEGURIDAD Y SALUD :</b>			<b>539.75</b>

### **3.10 Presupuesto parcial nº 10 GESTION DE RESIDUOS**

10.1	<b>M³</b>	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición. separándolos en las siguientes fracciones: hormigón. cerámicos. metales. maderas. vidrios. plásticos. papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan. con medios manuales. y carga sobre camión.			
		Total m³ :	15.300	15.45	<b>236.39</b>
10.2	<b>Ud</b>	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición. con contenedor de 7 m³. a vertedero específico. instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega. alquiler y recogida en obra del contenedor.			
		Total Ud :	1.000	130.87	<b>130.87</b>
10.3	<b>M³</b>	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación. en vertedero específico. instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
		Total m³ :	2.108.680	2.18	<b>4596.92</b>
10.4	<b>M³</b>	Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos. tejas y materiales cerámicos. producidos en obras de construcción y/o demolición. 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 10 km de distancia.			
		Total m³ :	10.750	2.01	<b>21.61</b>
10.5	<b>M³</b>	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos. tejas y materiales cerámicos. producidos en obras de construcción y/o demolición. en vertedero específico. instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
		Total m³ :	10.750	7.53	<b>80.95</b>

10.6	<b>M<sup>3</sup></b> Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, 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 10 km de distancia.	Total m <sup>3</sup> :	60.050	1.23	<b>73.86</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 10 GESTION DE RESIDUOS:</b>					<b>5140.60</b>

## **4 Resumen de presupuestos**

### **1 CONSTRUCCIÓN NAVES DE PRODUCCIÓN**

1.1	Movimiento de tierras	6160.40
1.2	Cimentación	
1.2.1	Hormigón de Limpieza	905.14
1.2.2	Zapatatas	71849.12
1.2.3	Viga de atado	6409.20
	Total 1.2 Cimentación:	79163.46
1.3	Estructura	78855.40
1.4	Cubierta	107830.00
1.5	Soleras	54971.25
1.6	Muros	7764.00
<b>Total 1 CONSTRUCCIÓN NAVES DE PRODUCCIÓN:</b>		<b>334744.51</b>

### **2 CONTRUCCIÓN LAZARETO**

2.1	Movimiento de tierras	168.01
2.2	Cimentación	3235.30
2.3	Soleras	1554.58
2.4	Estructuras y cubiertas	5943.80
2.5	Muros	2972.07
<b>Total 2 CONTRUCCIÓN LAZARETO:</b>		<b>13873.76</b>

### **3 ELEMENTOS AUXILIARES**

3.1	Vallado Perimetral	7024.00
3.2	Estercolero	20401.24
3.3	Sistemas de alimentación	36818.10
3.4	Material Ganadero	8646.36
<b>Total 3 ELEMENTOS AUXILIARES:</b>		<b>72889.70</b>

### **4 INSTALACION ELECTRICA**

4.1	Actuaciones previas	2299.80
4.2	Cableado	3314.65

4.3 Sistemas de mando y aparatos	7471.29
<b>Total 4 INSTALACIÓN ELECTRICA:</b>	<b>13085.74</b>
<b>5 SANEAMIENTO</b>	<b>8575.95</b>
<b>6 INSTALACION DE FONTANERIA</b>	
6.1 Excavación de Zanja	248.30
6.2 Colocación de Deposito	7769.50
6.3 Tuberías	8909.26
<b>Total 6 INSTALACION DE FONTANERIA:</b>	<b>16927.06</b>
<b>7 ESTUDIO GEOTECNICO</b>	<b>1948.86</b>
<b>8 ENSAYOS DE CALIDAD</b>	<b>190.24</b>
<b>9 SEGURIDAD Y SALUD</b>	
9.1 Materiales	539.75
<b>Total 9 SEGURIDAD Y SALUD:</b>	<b>539.75</b>
<b>10 GESTION DE RESIDUOS</b>	<b>5140.60</b>
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>467916.17</b>
16 % de gastos generales	74866.58
6 % de beneficio industrial	28074.97
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>570857.73</b>
21% IVA	119880.12
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>690737.85</b>

**Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA MIL SETECIENTOS TEITA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CENTIMOS.**

Permisos y licencias (2% del PEM)	<b>9358.32</b>
Honorarios de redacción del proyecto (2% del PEM)	<b>9358.32</b>
Honorarios de dirección de obra (2% del PEM)	<b>9358.32</b>
Honorarios del coordinador de seguridad y salud (1% del PEM)	<b>4679.16</b>
Otros honorarios (1% del PEM)	<b>4679.16</b>
IVA Honorarios (21% de A+B+C+D+E)	7860.99
<b>Presupuesto para el conocimiento del promotor</b>	<b>706459.83</b>

**Asciende el presupuesto total para el conocimiento del promotor a la expresada cantidad de SETECIENTOS SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CENTIMOS.**

**Palencia. a mayo de 2021.**



**Fdo. Pablo González de la Calle**  
**El alumno del Máster en Ingeniería Agronómica.**