



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de explotación para el engorde de
90 cabezas de ganado vacuno en el Término
Municipal de Camaleño (Cantabria)

DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS

Alumno: Rubén Rojo Benito

Tutor: Jesús Ángel Baró de la Fuente
Cotutor: Enrique Relea Gangas

Noviembre de 2016

DOCUMENTO 1: MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto del Proyecto (CTE)	1
2. Agentes	1
3. Naturaleza del proyecto	1
4. Emplazamiento y situación	2
5. Antecedentes	3
6. Bases del proyecto	4
6.1. Condicionantes del promotor	4
6.2. Condicionantes legales	4
6.3. Condicionantes del medio	4
6.4. Situación actual	5
7. Justificación de la solución adoptada	5
7.1. Estudio de alternativas.	6
7.1.1. Alternativas para la elección de la raza	6
7.1.2. Alternativas para la distribución del concentrado	6
7.1.3. Alternativas en el material de cubierta	7
7.1.4. Alternativas en el material de la estructura	7
7.1.5. Alternativas en el tipo de establo	7
7.1.6. Alternativas en la forma de ventilación	7
7.1.7. Alternativas en la forma de distribución del agua	7
7.1.8. Alternativas en el material del cerramiento de la nave de cebo	8
7.1.9. Alternativas en el suministro eléctrico de la explotación	8
7.1.10. Alternativas en el sistema de ensilaje para el maíz	8
8. Proceso productivo	8
8.1. Plan productivo	8
8.1.2. Producciones esperadas	9
8.1.3. Alimentación	9
8.2. Ingeniería de las obras	10
8.2.1. Descripción del proyecto	10
8.2.2. Uso de los edificios	10
8.2.3. Relación con el entorno	10
8.2.4. Descripción geométrica de los edificios	11
9. Memoria constructiva	12
9.1. Movimiento de tierras	12
9.2. Sustentación del edificio	12
9.3. Sistema estructural	13
9.4. Sistema envolvente	14
9.4.1. Nave cebadero	14
9.4.2. Henil	14
9.4.3. Estercolero	14

9.4.4. Lazareto _____	15
9.5. Sistemas de instalaciones _____	15
9.5.1. Protección contra incendios _____	15
9.5.2. Instalación eléctrica _____	15
9.5.3. Fontanería y saneamiento _____	16
9.5.4. Instalaciones sanitarias y de manejo _____	17
9.6.5. Ventilación _____	18
10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación _____	18
10.1. DB SE Seguridad Estructural. _____	18
10.2. DB SI Seguridad en caso de incendio. _____	18
10.3 DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad. _____	19
10.4. DB HS Salubridad. _____	22
10.5. DB HR Protección frente al Ruido. _____	22
10.6. DB HE Ahorro de Energía. _____	22
11. Programación de la ejecución de las obras _____	22
12. Puesta en marcha del proyecto _____	23
13. Estudios ambientales _____	24
14. Estudio económico _____	24
15. Resumen del presupuesto _____	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Coordenadas UTM de la zona del proyecto	2
Tabla 2: Datos catastrales de la parcela	3
Tabla 3: Cantidad de alimento necesaria en la explotación.....	10

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Diagrama Gant	23
------------------------------------	----

1. Objeto del Proyecto (CTE)

El objeto del presente proyecto es llevar a cabo la construcción, implantación y desarrollo de una explotación destinada al cebo terneros para producir carne de calidad de forma respetuosa con el bienestar animal, en el término municipal de Camaleño (Cantabria).

La explotación constará de una nave destinada al alojamiento de los terneros, un henil para el almacenamiento de forraje, un estercolero, un lazareto para el aislamiento de animales enfermos y una fosa séptica.

Además de todo esto se pretende obtener el título de graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

2. Agentes

A continuación se relacionan los agentes intervinientes en el proyecto:

- Promotor: Se realiza el presente proyecto a petición de dos socios con iniciales D.G.C. y R.R.B.

- Proyectista: El técnico encargado de la redacción del proyecto es D. Rubén Rojo Benito, estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- Coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto: a determinar por el promotor.

- Director de obra: a determinar por el promotor.

- Director de ejecución de obra: a determinar por el promotor.

3. Naturaleza del proyecto

A continuación se redacta el proyecto fin de grado "Proyecto de explotación para engorde 90 cabezas de ganado vacuno en el término municipal de Camaleño (Cantabria).

En él se desarrollará un sistema productivo para el engorde y acabado de ganado vacuno de ambos sexos de raza Parda de Montaña. Los terneros permanecerán con sus madres, propiedad de los socios promotores en los pastos propios y comunales hasta que tengan una edad de entre 6 y 7 meses con un peso vivo de entre 200 y 240 kg y permanecerán en el cebadero unos 6 meses hasta que alcancen un peso de 400 kg en las hembras y 480 kg en los machos. En el mes de agosto se producirá la entrada de los 90 animales, 45 machos y 45 hembras, procedentes de los partos de Enero y Febrero.

La nave de cebo está diseñada para albergar 90 terneros y tiene unas dimensiones de 31,3 x 15 m, ocupando una superficie de 463,5 m², respetando la relación superficie/cabeza que marca la legislación vigente. La cubierta es a dos aguas, construida con una sola capa de fibrocemento granonda de color anaranjado con una pendiente del 30 %.

El henil tendrá unas dimensiones de 10 m de ancho por 12 m de largo, que dan una superficie total construida de 120 m².

El estercolero tendrá una superficie de 100 m², una cubierta de fibrocemento y estará parcialmente cerrado por tres de sus lados. El abono almacenado en el estercolero se incorporará una vez fermentado a las fincas de los socios promotores como fuente de elementos nutritivos.

4. Emplazamiento y situación

El proyecto se ubicará en el paraje conocido como el Lintón, en la localidad de Camaleño (Cantabria), perteneciente al municipio del mismo nombre, en la parcela nº 197 del polígono nº 35. Dicha parcela dispone de acceso para cualquier tipo de vehículo así como suministro de agua. Cuenta con acceso a la red de saneamiento general, pero carece de suministro de energía eléctrica. Desde el punto de vista urbanístico, el tipo de suelo donde se enclava la explotación es "Suelo no urbanizable de especial protección, cuyo uso es compatible con los usos agropecuarios.

Está situada a 116 km de Santander, a 6 km de Potes y a 0,120 km del casco urbano de la localidad de Camaleño.

Para acceder a la parcela que ubicará las construcciones desde la capital de la Comunidad Autónoma (Santander), se toma en primer lugar la Autovía del Cantábrico (A-8) hasta la localidad de Unquera. A partir de aquí se toma la N-621, que une Santander y León, hasta Potes. En este lugar se coge la CA-185, que une dicho pueblo con Fuente Dé, hasta su punto kilométrico número seis en el cual está situada la parcela. La ubicación puede observarse de manera más clarificadora en los planos 1,2 y 3 de localización y situación, emplazamiento y datos catastrales.

Las coordenadas ETRS_1989_UTM_Zone_30N, aproximadas, de la zona comprendida por el Proyecto se describen en el siguiente cuadro en el que se definen tres vértices que delimitan la ubicación en la parcela de las construcciones:

Tabla 1: Coordenadas UTM de la zona del proyecto

Punto	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)
A	362.585,45	4.779.221,93
B	362.562,5	4.779.144,35
C	362.626,22	4.779.166,76

Tabla 2: Datos catastrales de la parcela

Municipio	Parcela	Polígono	Ref. Catastral	Superficie
Camaleño	197	35	39015A035001970000OS	11.536 m ²

La parcela limita al norte con la CA-185 y la parcela número 203 del polígono 35, al sur con la parcela número 177 del polígono 35 y un camino vecinal, al este con las parcelas 198, 199 y 203 del polígono 35 y al oeste con la parcela número 179 del polígono 35 y la CA-185.

5. Antecedentes

El término municipal de Camaleño es un municipio enclavado en una zona de montaña en plenos Picos de Europa.

La capital del término municipal de Camaleño es la propia localidad de Camaleño, que en el año 2014 contaba con una población total de 1.001 habitantes, repartidos en 33 entidades.

El sector servicios es el predominante en el municipio, seguido del sector agrario. Pero sin lugar a dudas, el motor económico de la zona es el turismo, que cuenta con dos grandes atractivos: el Parque Nacional de los Picos de Europa y el Monasterio de Santo Toribio.

En lo que respecta al sector primario, la actividad principal es la cría de ganado vacuno para carne. Se emplean razas como la Charolesa, la Limousin, la Tudanca o la Parda de Montaña. La mayoría de las explotaciones están orientadas a la venta de terneros pasteros para cebo.

En lo que respecta a la situación actual del mercado de carne de vacuno en Cantabria hay que destacar dos hechos significativos:

- Un descenso en el consumo.
- Un descenso en el número de cabezas de cebo, principalmente dentro de la IGP Carne de Cantabria.

Los principales objetivos que se pretenden alcanzar con el presente proyecto son los siguientes:

- Mejorar la rentabilidad de una explotación de vacuno de carne inicialmente orientada a la venta de terneros al destete.
- Obtener un producto de calidad para ser competitivo en el mercado.
- Favorecer el desarrollo económico de la zona.
- Producción de carne bajo un sello de calidad (IGP carne Cantabria).

6. Bases del proyecto

6.1. Condicionantes del promotor

Los condicionantes impuestos por los promotores son los siguientes:

- Dimensión máxima dependiendo de la limitación superficial establecida en las normas urbanísticas.
- Diseño teniendo en cuenta el mínimo coste de inversión sin afectar al bienestar animal.
- Poder cebar los terneros producidos en la explotación de los dos socios.
- Necesidad mínima de mano de obra, para lo cual se intentará conseguir un alto grado de mecanización y automatización de tareas y actividades.
- Construcción versátil que se pueda reutilizar en caso necesario para otros fines.
- Diseño adecuado que permita una fácil limpieza de las instalaciones y retirada de estiércol.
- Facilidad en cuanto al manejo de los animales.
- No cambiar el sistema de manejo de la explotación de vacas madres.

6.2. Condicionantes legales

El presente proyecto cumple con toda la legislación vigente. Ésta incluye toda la normativa sobre legislación urbanística, constructiva, seguridad e higiene en el trabajo, seguridad ambiental, explotaciones ganaderas y sanidad ambiental que son de aplicación según las características del proyecto.

6.3. Condicionantes del medio

El término municipal de Camaleño es un municipio enclavado en una zona de montaña en plenos Picos de Europa. Parte de su término municipal forma parte del Parque Nacional de Picos de Europa y otra parte del LIC Liébana. La zona en la que se ejecutará el proyecto e encuentra a una altitud de 420 msnm.

En lo que respecta a la climatología, se trata de una zona de temperaturas suaves con una media anual de 13,2 °C, que oscila a lo largo de todo el año entre 18,8 °C de máximas y 7,5 °C de mínimas, para las medias.

Las temperaturas máximas se dan en los meses del verano, pudiendo alcanzar ocasionalmente los 40 °C (T^a extrema máxima); mientras que en el período invernal los descensos de temperatura han llegado hasta los -12,0 °C (T^a extrema mínima).

La precipitación media anual es de 736,8 mm. El mes más lluvioso es noviembre (85,8 mm) seguido de abril (84,6 mm). Por tanto, lluvias repartidas desde el otoño hasta mitad de primavera.

El período de heladas dura aproximadamente 7 meses (209 días), desde el 9 de noviembre al 14 de abril.

Entre los fenómenos diversos, las tormentas hacen aparición durante casi todo el año, aunque su número no es importante.

Sin embargo, el fenómeno más influyente es la nieve, apareciendo las primeras nevadas en Noviembre, para las cotas más altas, y los deshielos en Mayo. Según Emberger se trata de un clima Mediterráneo Húmedo.

En cuanto al medio socioeconómico, Las actividades económicas principales de Camaleño son la ganadería y el sector servicios debido a la gran cantidad de visitantes que esta zona recibe.

De la actividad ganadera se obtienen los Quesucos de Liébana con Denominación de Origen y para la fabricación de orujo lebaniego se recolecta té del puerto, en los puertos de Áliva (Picos de Europa) a donde se sube en el popular teleférico de Fuente Dé.

6.4. Situación actual

En cuanto a la situación de la explotación, los dos socios promotores disponen de unas 120 vacas madres de la raza Parda de Montaña. Los animales que pasen a formar parte del cebadero procederán de estas vacas madres, serán unos noventa, ya que se deben descontar las terneras de recría, los terneros muertos y las vacas que anualmente no paren. El número de vacas que se quedan vacías anualmente es de un 10 %, la tasa de mortandad de los terneros es de un 5 % y la tasa de reposición es de un 10 %.

Entre los dos llevan una base territorial que suman casi 150 ha, tanto en propiedad, como arrendadas como de pastos comunales. Una parte está destinada a prados de siega y otra a pastos permanentes que son aprovechados a diente por el ganado.

Continuando con la situación actual, uno de los promotores dispone de una parcela con tamaño adecuado, suministro de agua, careciendo de acceso a suministro eléctrico, rodeada perimetralmente por alambre de espino y vegetación. La pendiente de la parte de la parcela donde se van a realizar las construcciones es prácticamente nula. Cuenta con acceso desde la carretera comarcal CA-185 y actualmente está dedicada a pradera con aprovechamiento tanto para forraje como a diente.

7. Justificación de la solución adoptada

A continuación se relacionan las distintas alternativas que se han contemplado para la realización de este proyecto. Dado que muchos aspectos habían sido definidos por el promotor, las alternativas estudiadas pertenecen principalmente al ámbito del sistema productivo y a la edificación. Las alternativas contempladas han sido las siguientes:

- Alternativas para la elección de la raza a explotar
- Alternativas para la distribución del concentrado a los animales
- Alternativas en el material de cubierta.
- Alternativas en el material de la estructura.
- Alternativas en el tipo de establo
- Alternativas en el modo de suministrar el agua
- Alternativas en la ventilación
- Alternativas en el cerramiento de la nave de cebo
- Alternativas en el suministro eléctrico

A continuación se desarrolla el estudio de alternativas, también recogido en el Anejo 3 de la Memoria.

7.1. Estudio de alternativas.

El estudio de alternativas está basado en un análisis multicriterio centrado en la actividad productiva y en los principales elementos constructivos (Ver Anejo 3 “Estudio de alternativas”).

7.1.1. Alternativas para la elección de la raza

Se han analizado cuatro razas de ganado vacuno, la Parda de montaña, la Limousin, la Charolesa y la Tudanca, cuyas características se describen en el anejo anteriormente citado.

Se han tenido en cuenta criterios como la calidad de la carne, el rendimiento de la canal, el índice de conversión y la raza de las vacas madres de las que dispone la explotación de los socios. Después de realizar el análisis multicriterio se ha elegido como raza a explotar la raza Parda de Montaña en pureza, ya que aunque tiene rendimientos carniceros un poco inferiores a la Limousin y a la Charolesa, es la raza usada por los socios en su explotación de vacas nodrizas y se adapta mejor al medio al ser una raza autóctona.

7.1.2. Alternativas para la distribución del concentrado

Como sistemas para la distribución del concentrado para los terneros se han analizado tres sistemas diferentes, una tolva para cada lote, silos de distribución automática y selectiva y el carro unifeed. Se han tenido en cuenta criterios como la inversión, la mano de obra, el mantenimiento y el tipo de alimentación. La alternativa elegida es el carro unifeed ya que aunque requiera más mano de obra permite realizar el aporte del concentrado y del resto de la ración a base de ensilados de maíz y heno de pradera de forma simultánea.

7.1.3. Alternativas en el material de cubierta

Como alternativas para el material a emplear en la cubierta se han analizado la placa ondulada de fibrocemento, la chapa metálica perfilada y el panel tipo "Sandwich". Se han tenido en cuenta criterios como la inversión, la durabilidad del material, el aislamiento térmico que proporciona y el impacto ambiental que genera cada material.

La alternativa elegida es la chapa de fibrocemento a la cual, si las condiciones de temperatura lo hicieran necesario se le añadiría una capa de aislante en la propia obra.

7.1.4. Alternativas en el material de la estructura

Para realizar la estructura de los edificios se han tenido en cuenta cuatro materiales, el hormigón armado en obra, el hormigón armado prefabricado, la madera laminada encolada y el acero estructural. Como criterios de valor se han tenido en cuenta la inversión, la durabilidad del material, la facilidad de montaje y la resistencia estructural.

La alternativa elegida es el acero estructural, debido básicamente a su facilidad de montaje.

7.1.5. Alternativas en el tipo de establo

Para la elección del tipo de establo en el que se alojarán los animales se han valorado tres opciones, el establo con todo el área empajada, el establo emparrillado y el establo parcialmente empajado. Como criterios de valor se han tenido en cuenta la inversión, el coste de mantenimiento y la mano de obra.

Se ha elegido como tipo de establo para los animales aquel que tiene toda la cama cubierta por paja, debido principalmente a la baja inversión que requiere respecto al emparrillado.

7.1.6. Alternativas en la forma de ventilación

En cuanto a la ventilación existen básicamente dos opciones, la ventilación natural (estática horizontal) y dinámica. Como criterios a evaluar se han tenido en cuenta la inversión inicial, el coste de mantenimiento de las instalaciones o la capacidad térmica de cada uno de los sistemas.

A partir del resultado obtenido la evaluación multicriterio se ha obtenido que la ventilación será natural (estática horizontal).

7.1.7. Alternativas en la forma de distribución del agua

Como posibles sistemas para la distribución del agua están los bebederos automáticos de nivel constante, los abrevaderos y los bebederos automáticos de válvula tubular. Como criterios a evaluar se han tenido en cuenta la inversión inicial, la higiene y la humedad de la cama de los animales.

A partir del resultado obtenido en la evaluación multicriterio se ha obtenido que la forma de distribuir el agua será mediante bebederos automáticos, por ser éstos más higiénicos y económicos, ya que únicamente hay un nivel mínimo de agua permanente en los bebederos.

7.1.8. Alternativas en el cerramiento de la nave de cebo

Como posibles alternativas para el cerramiento de la nave de cebo se han propuesto los bloques de hormigón, las placas de hormigón prefabricadas, el ladrillo de hueco sencillo y la termoarcilla. Para la elección de la alternativa más adecuada se han tenido en cuenta criterios como la inversión inicial, la facilidad de construcción y la estética del edificio.

Se ha elegido como material del cerramiento lateral, después de realizar el análisis multicriterio, los bloques de hormigón, debido principalmente a la facilidad de construcción y a un mejor aspecto estético que la termoarcilla.

7.1.9. Alternativas en el suministro eléctrico de la explotación

Como posibles alternativas para suministrar energía eléctrica a la explotación se ha propuesto, conectarse a la red eléctrica, realizar una instalación fotovoltaica aislada e instalar un grupo electrógeno. Para la elección de la alternativa más adecuada se han tenido en cuenta criterios como la inversión inicial, la facilidad de instalación, el coste de la electricidad y el respeto al medio ambiente.

Se utilizará la electricidad producida a partir de placas fotovoltaicas por ser la mejor económicamente para las características de nuestra explotación y la más respetuosa con el medio ambiente.

7.1.10. Alternativas en el sistema de ensilaje para el maíz

Como posibles alternativas para almacenar el ensilado de maíz dentro de la se ha propuesto, construir silos de zanja, silos tipo bunker, silos de montón, silos de torre y comprar el ensilado en forma de pacas cilíndricas. Para la elección de la alternativa más adecuada se han tenido en cuenta criterios como la facilidad de construcción, el manejo de la materia prima y el coste.

Se ha elegido como sistema para ensilar el maíz el ensilado en pacas cilíndricas, debido principalmente a la facilidad de manejo de la materia prima y al menor coste que el resto de opciones.

8. Proceso productivo

8.1. Plan productivo

El ciclo en la explotación de cebo se inicia con la entrada a la misma de los 90 animales en el mes de agosto. Los animales se repartirán en 6 lotes de 15 animales cada uno.

Los animales permanecerán en el cebadero unos 6-7 meses hasta que alcancen un peso de 480 kg en los machos y 400 kg en las hembras.

Se establecen principalmente dos fases diferenciadas a lo largo del todo el ciclo de cebo, la fase de crecimiento y la fase de acabado. La fase de acabado tiene una duración de 2 meses en machos y hembras mientras que la fase de crecimiento dura 84 días en las hembras y 120 en los machos.

8.1.2. Producciones esperadas

Los datos necesarios para el cálculo del peso de las canales son los siguientes:

- Rendimiento a la canal del 60% machos y 58 % en hembras.
- Porcentajes de muertes en nuestra explotación 1%.
- Capacidad del cebadero es de 90 animales.

Obteniéndose las siguientes producciones:

- Machos con un peso a la canal de 288 kg, produciendo un peso total la explotación de 12.672 kg.
- Hembras con un peso a la canal de 232 kg, produciendo un peso total la explotación de 10.208 kg.

El subproducto que se obtiene de nuestra explotación es el estiércol, que se usará como fertilizante en las tierras de la explotación destinadas a la obtención de heno y ensilado. Considerando que los terneros tienen un peso medio de 350 kg y que están en el cebadero 160 días de media obtenemos que el estiércol producido por los 90 terneros a lo largo del ciclo de cebo es de 172,8 tn.

8.1.3. Alimentación

La alimentación de los terneros se realizará en base al cálculo de la ración realizada.

Los principales alimentos utilizados son los producidos en zonas cercanas, de fácil obtención y precio más reducido.

Los principales alimentos empleados en la ración son:

- Harina de cebada.
- Ensilado de maíz.
- Heno de pradera.
- Harina de soja.
- Complejo vitamínico mineral.

El cálculo de la ración se ha realizado por separado para machos y hembras, tanto en el periodo de adaptación como en el periodo de cebo propiamente dicho.

Las cantidades necesarias de alimento por año son las siguientes:

- Machos en crecimiento: 58.680 kg/año de silo de maíz, 12.197,65 kg/año de heno de pradera, 4.800 kg/año de cebada triturada y 3.804,54 kg/año de harina de soja.
- Hembras en crecimiento: 39.564 kg/año de silo de maíz, 8.152,59 kg/año de heno de pradera, 2.184 kg/año de cebada triturada y 1.932,95 kg/año de harina de soja.
- Hembras en acabado: 33.390 kg/año de silo de maíz, 7.909,41 kg/año de heno de pradera, 3.330 kg/año de cebada triturada y 859,09 kg/año de harina de soja.
- Machos en acabado: 37.620 kg/año de silo de maíz, 7.814,12 kg/año de heno de pradera, 3.930 kg/año de cebada triturada y 1.932,95 kg/año de harina de soja.

Todo esto puede verse forma más clara en la siguiente tabla:

Tabla 3: Cantidad de alimento necesaria en la explotación

	Ensilado de maíz (kg/año)	Heno de pradera (kg/año)	Cebada triturada (kg/año)	Harina de soja (kg/año)
Macho en crecimiento	58.680	12.197,65	4.800	3.804,54
Hembras en crecimiento	39.564	8.152,59	2.184	1.932,95
Machos en acabado	37.620	7.814,12	3.930	1.932,95
Hembras en acabado	33.390	7.909,41	3.330	859,09

Aparte de esto los animales consumirán 87 bloques minerales a lo largo de todo el período de cebo.

8.2. Ingeniería de las obras

El presente proyecto tiene por objeto servir de documento técnico para la construcción de unas instalaciones ganaderas así como tramitar la obtención de los permisos municipales necesarios.

La justificación del diseño y de las soluciones constructivas adoptadas, así como los cálculos estructurales realizados se encuentran recogidos en el Anejo 6. "Ingeniería de las obras" y en el Documento II. "Planos".

8.2.1. Descripción del proyecto

Se proyecta la construcción de una nave para alojamiento animal de ganado vacuno con estabulación. También se proyectan un estercolero, un henil y un pequeño lazareto, así como toda la obra civil e instalaciones necesarias para el desarrollo de todo el sistema productivo y del cumplimiento de la normativa sectorial.

Las edificaciones a construir serán las siguientes:

- Nave para 90 terneros de cebo de 31.3 m de longitud x 15 m de ancho.
- Henil de 10 m de ancho x12 m de largo.
- Estercolero de 10x10 m.
- Lazareto de 2.5 m de ancho x 4 m de longitud.

Los cuatro edificios comprenden una superficie total de 699,5 m².

8.2.2. Uso de los edificios

El uso de las construcciones proyectadas está destinado al alojamiento y cebo de ganado vacuno y al almacenamiento de materias primas y equipos de uso ganadero.

8.2.3. Relación con el entorno

Las construcciones proyectadas están acordes con el uso y el entorno de la zona donde se van a enclavar, dado que son zonas destinadas principalmente a uso ganadero.

8.2.4. Descripción geométrica de los edificios

-Nave cebadero

- Longitud 31,3 m
- Anchura 15 m
- Altura al alero 3.75 m
- Altura a la cumbrera 6 m
- Número de plantas 1
- Superficie construida 469,5 m²
- Acceso: Carretera CA-185

-Henil

- Longitud 12 m
- Anchura 10 m
- Altura al alero 3,75 m
- Altura a la cumbrera 5,25 m
- Número de plantas 1
- Superficie construida 120 m²
- Acceso: Carretera CA-185

Estercolero

- Longitud 10 m
- Anchura 10 m
- Altura a la cumbrera 5,25 m
- Altura al alero 3,75 m
- Superficie construida 100 m²

Lazareto

- Longitud 4 m
- Anchura 2,5 m
- Altura a la cumbrera 3,25 m

- Altura al alero 2,5 m
- Superficie construida 10 m²

9. Memoria constructiva

9.1. Movimiento de tierras

Entre los trabajos programados de movimiento de tierras se contemplan:

Desbroce y limpieza del terreno superficial, por medios mecánicos.

Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas.

Carga de tierras procedentes de excavaciones, con camión basculante, con retroexcavadora, sin incluir el transporte. Transporte a vertedero de escombros, con camión de 7 Tn, cargado por medios mecánicos, con un recorrido máximo de 10Km.

La explanación y/o relleno se realizará en función de las características de los terrenos, teniéndose en cuenta los accesos y salidas impuestos por los viales existentes, de forma tal que el movimiento de tierras sea mínimo.

Todos los paramentos de las zanjas y pozos, quedarán perfectamente refinados y los fondos nivelados y limpios por completo.

9.2. Sustentación del edificio

El suelo en el que se van a realizar las edificaciones se considera horizontal. Se eliminará la capa superficial de tierra vegetal y se nivelará el terreno adecuadamente. Para el cálculo de la cimentación, se considera suelo arenoso con densidad media, por lo que a efectos de cálculo para situaciones persistentes se considera una resistencia del terreno de 2,00 kp/cm².

La cimentación de la nave cebadero está formada por 6 zapatas de 235 x 235 x 70 cm, 4 de 205 x 205 x 70 cm y 4 de 245 x 245 x 70 cm, unidas mediante vigas de atado de 40 x 40 cm, todo ello de hormigón armado, asentado sobre capas de 10 cm de hormigón de limpieza. Los pilares se unen a las zapatas a través de placas base de acero de dimensiones 450 x 450 x 18 mm con sus correspondientes pernos de anclaje.

La cimentación de la nave henil está formada por 4 zapatas de 150 x 150 x 60 cm y 4 zapatas de 180 x 180 x 90 cm, unidas por vigas de atado de 40 x 40 cm, todo ello de hormigón armado, asentado sobre capas de 10 cm de hormigón de limpieza. Los pilares se unen a las zapatas a través de placas base de acero de dimensiones 350 x 350 x 15 y 300 x 300 x 15 mm con sus correspondientes pernos de anclaje.

La cimentación del estercolero está formada por 2 zapatas de 180 x 180 x 90 cm y 4 zapatas de 140 x 140 x 90 cm, unidas por vigas de atado de 40 x 40 cm, todo ello de hormigón armado, asentado sobre capas de 10 cm de hormigón de limpieza. Los pilares se unen a las zapatas a través de placas base de acero de dimensiones 300 x 300 x 15 y 400 x 400 x 15 mm con sus correspondientes pernos de anclaje.

La cimentación del estercolero está formada por 2 zapatas de 110 x 110 x 60 cm y otras 2 de 130 x 130 x 60 cm, de hormigón armado sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza. Las placas de anclaje tienen unas dimensiones de 250 x 250 x 15 mm.

9.3. Sistema estructural

El cálculo se ha realizado empleando el programa de cálculo de estructuras metálicas CYPECAD METAL 3D, donde aparecen reflejados los datos e hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos.

Los materiales empleados son:

- Hormigón de 25 N/mm-Ha; $Y_c=1,5$
- Acero S-275 (en perfiles laminados)
- Acero B- 500-S (en redondos)

Nave cebadero

La nave cebadero tiene unas dimensiones exteriores de 31,3 x 15 m, con una superficie total construida de 469,5 m², dimensionada para alojar a 90 terneros, basándonos en las necesidades de superficie dadas por la legislación.

La nave tiene estabulación libre y suelo firme en toda la superficie. Esta divide en 6 corrales de igual tamaño para alojar en cada corral a un lote de 15 terneros. El tamaño de cada corral es de 10,33 x 6 m. En su parte central la nave cuenta con un pasillo de alimentación de 3 m de ancho.

La estructura de la nave cebadero está formada por tres tipos distintos de pórticos. Los dos pórticos hastiales están formados por pilares HEB- 180 de 3.75 m de altura, medida al alero, y sobre ellos se sitúan los dinteles metálicos IPE-330, alcanzando la nave una altura a cumbrera de 6 m. Dentro de los pórticos centrales, todos ellos están formados por pilares HEB-200, mientras que los dinteles en dos de ellos corresponden a perfiles IPE-450 y en otros tres a perfiles IPE-400.

La estructura está compuesta por un total de 7 pórticos. Los dinteles tienen una longitud en todos ellos de 7,83 metros. Para completar la estructura se colocarán las correas de acero IPE-120 sobre los dinteles, que serán el apoyo de la cubierta de fibrocemento. La distancia entre pórticos y, por tanto, la longitud de las correas es de 5,15 m. Las correas irán reforzadas con tirantillas de acero colocados perpendicularmente a las correas en mitad de su longitud.

Henil

Dicha construcción tendrá unas dimensiones exteriores de 10 m de ancho por 12 m de largo, que dan una superficie total construida de 120 m². Los pilares de los pórticos estarán constituidos por perfiles HEB-120 y HEB-140 de sección constante y 3,75 m de longitud, los dinteles por perfiles IPE-200 e IPE-220 de 5,22 m de longitud y las correas por perfiles IPE-100 de 4 m de longitud.

Estercolero

Esta construcción tendrá unas dimensiones exteriores de 10 m de ancho por 10 m de largo, que dan una superficie total construida de 100 m². Los pilares de los pórticos estarán constituidos por perfiles HEB-120 y HEB-160 de sección constante y 3,75 m de longitud, los dinteles por perfiles IPE-220 e IPE-240 de 5,22 m de longitud y las correas por perfiles IPE-120 de 5 m de longitud.

Lazareto

El lazareto tiene unas dimensiones exteriores de 2,5 m de ancho por 4 m de largo, lo que hace una superficie total construida de 10 m². Los cuatro pilares son perfiles HEB-100, dos de ellos tienen unas dimensiones de 3,25 m y los otros dos de 3,5 m. Los dinteles están formados por perfiles IPE-100 y las correas por perfiles IPE-120. Los dos pórticos son a un agua.

9.4. Sistema envolvente

9.4.1. Nave cebadero

La nave tiene 3 puertas en cada fachada frontal, dos de ellas sirven de acceso a los corrales donde se alojan los terneros y tienen unas dimensiones de 3 x 3 m. La otra se sitúa en la parte central de la fachada para dar servicio al pasillo de alimentación y tiene unas dimensiones de 3 x 3,25 m. Así mismo, dispone de tres puertas de 1,5x 1,8 m en cada fachada longitudinal.

Las dos fachadas longitudinales de la nave estarán formadas por bloques de hormigón hasta una altura de tres metros, a excepción de las puertas citadas anteriormente. El resto hasta la altura del alero queda como hueco para ventilación natural. Las otras dos fachadas estarán cerradas completamente por bloques de hormigón a excepción de las tres puertas de chapa metálica existentes en cada fachada. Dos de ellas tienen unas dimensiones de 3 x 3 m y la otra 3 x 3,25 m.

En suelo dispondrá de solera de hormigón con tamaño máximo de árido de 20mm y armado con mallazo electrostático #150*150*60 mm, de 10 cm. de espesor.

Este edificio no dispondrá de aislamiento térmico al no ser necesario. Tampoco se requiere cálculo de eficacia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones.

La cubierta es a dos aguas, construida con una sola capa de fibrocemento de color anaranjado con una pendiente del 30 %.

9.4.2. Henil

Esta nave estará abierta por todas sus caras para permitir una mejor maniobrabilidad de las macropacas y rotopacas almacenadas. El cerramiento de las otras dos caras se realizará con bloques de hormigón con las mismas características que los empleados para la nave principal.

En suelo dispondrá de solera de hormigón con tamaño máximo de árido de 20mm y armado con mallazo electrostático #150*150*60 mm, de 10 cm. de espesor.

La cubierta es a dos aguas, construida con una sola capa de fibrocemento de color anaranjado con una pendiente del 30 %.

La altura al alero es de 3,75 m y la altura de la cumbrera de 5,25 m.

9.4.3. Estercolero

El estercolero se realizará mediante:

- Muros de hormigón armado de 30 cm de espesor en tres de sus lados.

- Solera de hormigón con tamaño máximo de árido de 20mm, armado con mallazo electrostático #150*150*60 mm, de 10 cm de espesor.

La cubierta es a dos aguas, construida con una sola capa de fibrocemento de color anaranjado con una pendiente del 30 %.

La altura al alero es de 3,75 m y la altura de la cumbrera de 5,25 m.

9.4.4. Lazareto

El lazareto estará cerrado por sus cuatro lados con bloques de hormigón de hormigón. Dispondrá en uno de sus lados largos de una puerta corredera de chapa metálica de 2 x 2 metros y en el otro de una ventana abatible de 0,64 m².

Solera de hormigón con tamaño máximo de árido de 20mm. Armado con mallazo electrostático #150*150*60 mm, de 10 cm de espesor.

La cubierta será a un agua, construida con placas de fibrocemento y una pendiente del 30 %.

La altura al alero es de 2,5 m y a la cumbrera de 3,5 m.

9.5. Sistemas de instalaciones

9.5.1. Protección contra incendios

El Documento Básico SI – Protección Contra Incendios, 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. (Ver anejo 11. Protección contra incendios).

A pesar de no ser necesario, por ley, un equipamiento para la protección frente a incendios se colocará un extintor en cada uno de los cuatro edificios.

9.5.2. Instalación eléctrica

La electricidad necesaria para el abastecimiento de la explotación será suministrada por una instalación fotovoltaica aislada emplazada en el tejado de la nave cebadero.

Esta instalación cuenta con 12 paneles fotovoltaicos de 250 Wp, un regulador, un inversor y acumulador de 24 V y 985 Ah de capacidad con una autonomía de cinco días.

La zona de alojamiento animal lleva lámparas fluorescentes de 36 w. Se colocarán 11 fluorescentes sobre cada línea de corrales y 10 fluorescentes sobre el pasillo central.

En los pasillos laterales las luminarias irán fijadas a las paredes de bloques de hormigón a una altura de 3 m. En el pasillo central las luminarias irán fijadas a la

unión de los dinteles de la estructura a una altura aproximada de 5,9 m. Todas ellas serán estancas para facilitar su limpieza.

En las dos puertas centrales de la nave cebadero se colocará un foco LED de 100 W.

En cuanto al lazareto se colocará un fluorescente de 36 W de potencia a una altura de 3 m.

La instalación eléctrica proyectada se ajustará a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Decreto 842/2002 de 18 de Septiembre e Instrucciones Técnicas Complementarias (B.O.E. 18/06/02).

La nave contará con una instalación eléctrica formada por tres circuitos de alumbrado y un circuito de fuerza que alimenta una toma de corriente de 2000 W.

Se dispondrá de una red de puesta a tierra cuyo objetivo principal es eliminar la tensión que con respecto a tierra, puedan presentar las masas metálicas en un momento dado, asegurando la actuación de las protecciones, eliminando o disminuyendo el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

La previsión de la potencia necesaria es de 1288 W para la iluminación y 2000 W para la fuerza.

Los conductores y las luminarias se encuentran detallados en el Anejo 7 "Instalaciones del edificio".

9.5.3. Fontanería y saneamiento

La parcela tiene conexión a la red de abastecimiento municipal. La tubería que conecta la acometida hasta el enganche de la nave es de polietileno de baja densidad de 25 mm de diámetro interior y tiene una longitud de 4,38 m.

En el interior de la nave se han diseñado dos tramos, uno de ellos está formado por 6 bebederos y el otro por 6 bebederos y un grifo. El primero de ellos tiene una longitud de 42,83 m y el segundo de 82,47 m.

El tercer ramal dará servicio a un grifo y un bebedero situados en el lazareto.

En todos casos la tubería es de polietileno de baja densidad de 20 mm de diámetro interior.

Los diámetros de los ramales de enlace a los puntos de consumo (bebederos y grifos) son también de polietileno de baja densidad y tienen un diámetro nominal de 15 mm.

La red de saneamiento se realizará con tuberías de PVC.

Los diámetros de las conducciones, que se han asignado en función del caudal que conducen, y la longitud de las mismas quedan establecida en el Anejo 7. "Instalaciones del edificio".

La red de evacuación de aguas pluviales estará formada por canalones de PVC de distintas secciones semicirculares en función de la superficie a la que dan servicio con una pendiente del 2 %.

En la siguiente tabla puede observarse el diámetro de los canalones colocados en los distintos edificios.

Tabla 4: Diámetro de los distintos canalones empleados

Edificio	Diámetro del canalón (mm)
Nave cebadero	125
Henil	100
Estercolero	100
Lazareto	100

Las bajantes serán de PVC y su diámetro se ha calculado en base a la superficie de cubierta a la que dan servicio. Cada bajante desembocará en una arqueta de 38x38 cm.

La parcela tiene acceso a la red de saneamiento municipal. A esta red de saneamiento se verterán las aguas pluviales de los edificios a excepción de las del estercolero que se verterán a la fosa séptica por cuestiones de proximidad.

La recogida de las aguas sucias en el interior de la nave cebadero se realizará mediante dos rejillas sumidero de 30,5 m de longitud dispuestas una en cada línea de corrales de cebo. Estas rejillas desembocan en una arqueta de 40x40 cm y posteriormente en una tubería de 125 mm de diámetro.

En el estercolero también se colocará una rejilla como las anteriores de 9,4 m de longitud con el objetivo de recoger los lixiviados del estiércol.

Todas estas tuberías desembocarán en una fosa séptica prefabricada de 135 cm de diámetro y 180 cm de altura. Todos los detalles de las instalaciones de fontanería y saneamiento se pueden ver en el plano número 21.

9.5.4. Instalaciones sanitarias y de manejo

Para un perfecto control y manejo de los animales alojados en el cebadero, se instalará una manga de manejo. Está constituida por la mangada, báscula, cepo y embarcadero. Se trata de instalaciones portátiles construidas en acero que se asentarán sobre unas microzapatas de hormigón en masa en los aledaños de la nave cebadero. Sus dimensiones son:

- Mangada: 8 m de largo y 0,75 m de ancho.
- Báscula. Capacidad de pesada: 2000 Kg. Ocupará una longitud de 2,40 metros.
- Cepo. Sus dimensiones son 2,5 m de largo y 0,75 m de ancho.
- Embarcadero. Es una rampa de hormigón que alcanza en su parte más alta 80 cm y tiene una longitud aproximada de 2 m.
- Corral de manejo.

Las instalaciones para los animales estarán delimitadas tanto en los corrales como en la mangada, por tubos de acero galvanizado de 60 mm de diámetro y 1,8 m de altura.

9.6.5. Ventilación

En todo momento (incluidas las épocas más frías), los alojamientos ganaderos deben ser ventilados para que la atmósfera de su interior responda a los requerimientos de los animales que los ocupan. En los cebaderos de ganado vacuno, la ventilación empleada habitualmente es la denominada ventilación estática o ventilación natural.

Así, en la edificación proyectada la ventilación será natural, con entrada y salida de aire a través de los huecos existentes en las fachadas longitudinales.

El volumen óptimo de aire necesario por animal es de 15 a 20 m³

Necesidades de volumen por nave = 90 animales x 17,5 m³ = 1.575m³

Volumen útil nave proyectada = 15 m x 30.9 m x 3.75+ ((2,25*15)/2)*30.9 m = 2259,56 m³

Por lo tanto, se cubren ampliamente las necesidades establecidas.

Aparte de las necesidades de volumen de los animales es necesario calcular el caudal de renovación de aire

Para el cálculo se considerará un caudal medio de 219 m³/animal y hora; y una velocidad del viento de 1,5 m/s.

Ocupación máxima nave proyectada: 90 animales

$Q = 90 \text{ animales} \times 60 \text{ m}^3/\text{h} = 5.400 \text{ m}^3/\text{h}.$

$S = 5.400 \text{ m}^3/\text{h} / (1,5 \text{ m/s} \times 3.600 \text{ s/h}) = 1 \text{ m}^2 \text{ de entrada de aire.}$

Las entradas y salidas de aire se harán por los huecos existentes en las dos fachadas longitudinales. Entre ambas fachadas disponen de una superficie abierta de 52,5 m².

10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

10.1. DB SE Seguridad Estructural.

Todos los diseños y cálculos recogidos en este proyecto siguen las instrucciones y cumplen la normativa recogida en el CTE. Todas ello está reflejado en el Anejo 6 de la Memoria denominado Cálculo de las estructuras.

10.2. DB SI Seguridad en caso de incendio.

Para la presente construcción proyectada NO ES DE APLICACIÓN el Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio, dado que el objeto del proyecto es una

explotación para engorde ecológico de 90 cabezas de ganado vacuno y, por tanto, se corresponde con un establecimiento dedicado a la actividad agropecuaria.

10.3 DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Exigencia básica SUA 1: 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.

Resbaladidad de los suelos:

Para zonas interiores secas con superficies con pendiente menor del 6% se establece una clase de suelo mínima de 1. En la zona de oficinas y vestuarios la resistencia al deslizamiento de los pavimentos serán de clase 3. Dada la condición de centro de trabajo, según el RD 486/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo", los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos. En este sentido, los suelos de estos locales están formados por baldosas de gres tipo cerámico. En el resto de edificaciones el acabado del suelo es una solera de hormigón con acabado pulido. Este tipo de suelo pertenece a la clase 1.

Discontinuidades en el pavimento:

Las edificaciones se proyectan a nivel de planta baja sobre rasante, no presentando imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de trapiés o de tropiezos. El pavimento no presenta:

- Irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm
- No existen desniveles en todo el pavimento. Todo el pavimento tiene la misma cota.
- No existen huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.
- No existen escalones en el interior del edificio.

Escaleras y rampas

Todas las edificaciones se localizan en planta baja sobre rasante, por lo que no hay escaleras ni rampas.

Limpieza de los acristalamientos exteriores

Los únicos acristalamientos que se han proyectado se ubican en el edificio de oficina y vestuario, situados a 1,00 m de desnivel respecto del suelo, por lo que no precisan condicionantes especiales.

SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto

Exigencia básica SUA 2: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

Impacto

Con elementos fijos:

No existen elementos fijos que sobresalgan de la fachada.

No existen elementos salientes que se encuentren situados en zonas de circulación y que estén a menos de 2,20 m de altura.

Con elementos practicables:

No existen elementos practicables que invadan zonas de circulación.

Con elementos frágiles:

No existen superficies acristaladas.

Con elementos insuficientemente perceptibles.

No se han proyectado grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Exigencia básica SUA 3: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Aprisionamiento

No existen recintos que tengan dispositivos de bloqueo desde el interior, en las que las personas puedan quedar atrapadas en su interior.

SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Exigencia básica SUA 4: 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.

Alumbrado normal en zonas de circulación

El edificio dispone de alumbrado. Dicho alumbrado nos permite estar siempre por encima de los valores mínimos de iluminancia en lux exigidos en el DB-SU.

SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Exigencia básica SUA 5: Se limitará el riesgo derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones deportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, previstos para más de 3000 espectadores de pie.

El uso de este edificio es ganadero. Esta exigencia NO ES EXIGIBLE a este edificio.

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

Exigencia básica SUA 6: Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Esta sección es aplicable a piscinas de uso colectivo. En este edificio no se proyectan piscinas ni balsas, por lo que NO ES DE APLICACIÓN.

SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Exigencia básica SUA 7: Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

Esta exigencia básica se aplica a las zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

El edificio no cuenta con aparcamiento interior, por lo que NO ES DE APLICACIÓN.

SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Exigencia básica SUA 8: Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Realizando los cálculos oportunos (Anejo 7), se ha determinado que no es necesaria la instalación de protección contra el rayo.

SUA 9 Accesibilidad

Exigencia básica SUA 9: Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Procedimiento de verificación:

Accesibilidad en el exterior del edificio: La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica con la entrada del edificio. El edificio se desarrolla en planta baja, por lo que no presenta ningún obstáculo para su circulación.

Accesibilidad entre plantas del edificio: Todo el edificio se desarrolla en planta baja sobre rasante.

Plazas de aparcamiento accesibles: es obligatorio una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción. En nuestro caso no es necesario reservar ninguna.

10.4. DB HS Salubridad.

Todos los diseños y cálculos recogidos en este proyecto siguen las instrucciones y cumplen la normativa recogida en el CTE. Todo ello está reflejado en el Anejo 6.1 de la Memoria denominado Cálculo de las instalaciones.

10.5. DB HR Protección frente al Ruido.

Para la presente construcción proyectada NO PROCEDE el Documento Básico HR. Protección frente al ruido, dado que:

- El objeto del proyecto es una explotación para engorde de 90 cabezas de ganado vacuno y, por tanto, se corresponde con un edificio agrícola no residencial.
- La explotación está localizada a más de 1000 m. del núcleo de población más cercano (Camaleño) que tiene una población de 50 habitantes.

10.6. DB HE Ahorro de Energía.

Para la presente construcción proyectada NO ES DE APLICACIÓN el Documento

Básico HE. Ahorro de energía, dado que:

- El objeto del proyecto es una explotación para engorde de 90 cabezas de ganado vacuno y, por tanto, se corresponde con un edificio agrícola no residencial.
- Carece de instalaciones térmicas destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.
- No existe demanda de agua caliente sanitaria.
- Es un edificio de nueva construcción cuya superficie construida (nave de cebo-525 m²) es muy inferior a 5000 m².

11. Programación de la ejecución de las obras

Según se refleja en el anejo correspondiente a este epígrafe (Anejo nº 10: "Programación de Ejecución y Puesta en Marcha"), el proyecto se ha dividido en actividades siguiendo un orden lógico de ejecución de las obras. Se proporcionarán los medios técnicos y humanos necesarios para el correcto funcionamiento de la ejecución de obra. Todas estas actividades y su duración pueden verse en la siguiente ilustración:

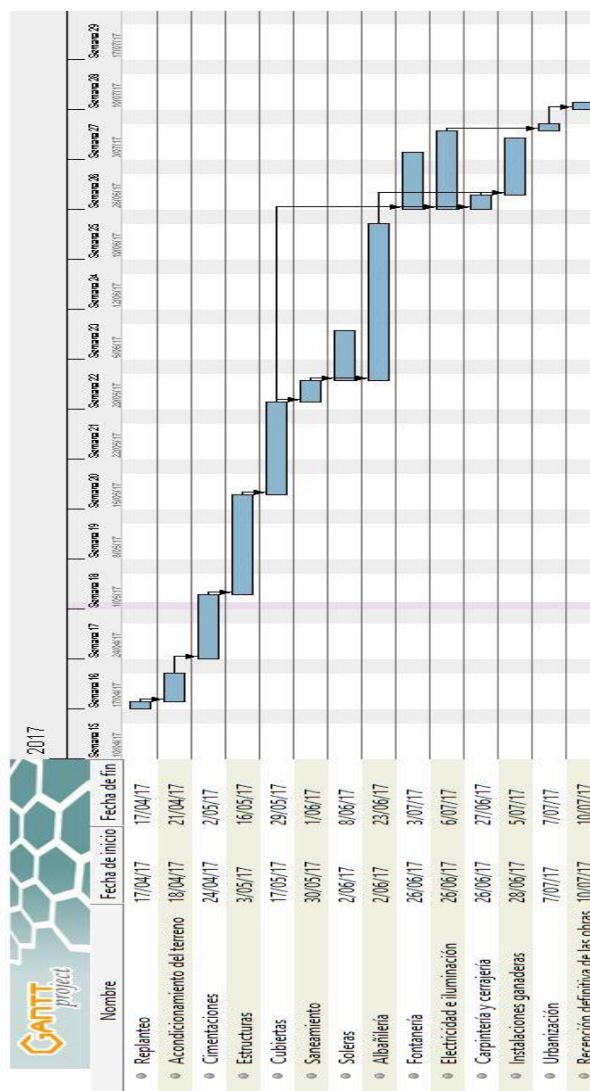


Ilustración 1: Diagrama Gant

Se realiza la asignación de tiempos por tareas Early, Modal y Last, además se establece un cuadro de precedencias y se elabora el diagrama de Gannt y el diagrama Pert, para expresar la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

El número de personas empleadas en la obra en el momento de máxima actividad es de 12 trabajadores.

12. Puesta en marcha del proyecto

Según se refleja en el anejo correspondiente a este epígrafe (Anejo nº 10: “Programación de Ejecución y Puesta en Marcha”), el proyecto se ha dividido en actividades siguiendo un orden lógico de ejecución de las obras. Se proporcionarán los medios técnicos y humanos necesarios para el correcto funcionamiento de la ejecución de obra.

El número de personas empleadas en la obra en el momento de máxima actividad es de 12 trabajadores.

Las obras comenzarán el día 17 de abril de 2017 y finalizarán el día 10 de julio de dicho año, tienen por tanto una duración de 76 días hábiles.

13. Estudios ambientales

La LEY 17/2006, de 11 de diciembre, de control ambiental integrado de la Comunidad Autónoma de Cantabria tiene por *objeto el establecimiento de un sistema de control ambiental integrado en relación con los planes, programas, proyectos, instalaciones y actividades susceptibles de incidir en la salud y seguridad de las personas y sobre el ambiente* (Artículo 1).

El TITULO IV de la citada Ley está dedicado a la Comprobación Ambiental. En el Artículo 31 perteneciente a este título encontramos lo siguiente: *“Las licencias para la realización de actividades o el establecimiento y funcionamiento de instalaciones, así como para su modificación sustancial, que puedan ser causa de molestias, riesgos o daños para las personas, sus bienes o el medio ambiente y no precisen de autorización ambiental integrada ni declaración de impacto ambiental, se otorgarán previa comprobación y evaluación de su incidencia ambiental. En todo caso, estarán sujetos a la comprobación ambiental las actividades e instalaciones enumeradas en el anexo C de la presente Ley”*.

Si vamos al Anexo C que relaciona los proyectos contemplados en el Artículo 31, en el punto 1 dedicado a la acuicultura, ganadería y actividades de los servicios relacionados con las mismas, el apartado a/ trata de las instalaciones de ganadería intensiva que superen ciertas capacidades. En sexto lugar se encuentra el dato referente al vacuno de cebo: 40 plazas.

Como nuestra explotación es para 90 cabezas, se realizará una comprobación más. El Anexo B que relaciona los proyectos contemplados en el Artículo 27 (Evaluación Ambiental), en el grupo 1 dedicado a la agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería, el apartado e/ trata de las instalaciones de ganadería intensiva que superen ciertas capacidades. En octavo lugar se encuentra el dato referente al vacuno de cebo: 400 plazas.

Por tanto, dado que nuestra explotación está diseñada para albergar 90 cabezas de ganado, no superando en ningún caso las 400 cabezas, el proyecto deberá ser sometido a Comprobación Ambiental ya que si se superan las 40 cabezas de referencia.

La Ley 17/2006, además dice que las condiciones de prevención y protección ambiental a las que deban sujetarse las instalaciones o actividades a que el artículo 31 se refiere se determinarán mediante un trámite de comprobación ambiental.

Por tanto, no será necesario elaborar ningún informe más al respecto aunque en el Anejo 9 de la Memoria se recogen los aspectos más significativos del proyecto relacionados con este tema.

14. Estudio económico

La evaluación financiera del presente proyecto se encuentra detallada en el Anejo 15. “Estudio económico”.

Se prevé una vida útil del proyecto de 30 años y se considera un flujo inicial, en caso de no realizar el proyecto de inversión, correspondiente a la renta percibida por el alquiler de las parcelas.

Se realiza un análisis de cobros y pagos que tiene la explotación a lo largo de su vida útil, para hallar así los flujos de caja que se producirán cada año.

La evaluación financiera se ha calculado empleando la aplicación informática denominada VALPROIN, desarrollada por el profesor Don Ernesto Casquet Morate, del Área de Economía, Sociología y Política agraria de la E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia.

En esta evaluación económica se calculan los indicadores de rentabilidad. A la vista de estos se determina la viabilidad del proyecto (valor actual neto, tasa interna de rendimiento, plazo de recuperación o pay-back, y relación beneficio/inversión) teniendo en cuenta cuatro posibles situaciones:

- Inversión con financiación propia.
- Inversión con financiación propia y subvención.
- Inversión con financiación ajena (con préstamo) y subvención.
- Inversión con financiación ajena (con préstamo) sin subvención.

Además, en cada uno de estos supuestos, se ha realizado un análisis de la sensibilidad de la inversión, considerando posibles variaciones en los parámetros que inciden en la viabilidad del proyecto respecto los tomados inicialmente.

De los datos obtenidos se observa que la mejor tasa interna de rendimiento (TIR) es para Inversión con financiación ajena (con préstamo) y subvención, alcanzando un valor de TIR=17,43, el valor actual neto (VAN): 62.326,32 €, el tiempo de recuperación de la inversión es de 11 años y la relación beneficio/inversión: 1,91.

En conclusión, los resultados obtenidos de esta evaluación financiera han resultado positivos, siendo el proyecto viable.

15. Resumen del presupuesto

El presupuesto agrupado por capítulos es el siguiente:

1 Acondicionamiento del terreno.	2.554,69
2 Cimentaciones.	18.061,88
3 Soleras.	17.319,95
4 Saneamiento.	7.409,48
5 Estructuras.	55.311,00
6 Albañilería.	20.002,23
7 Cubiertas.	16.629,86
8 Instalación eléctrica.	5.475,35
9 Instalación de fontanería.	1.831,97
10 Carpintería metálica.	9.242,92

11 Gestión de residuos.	2.768,65
12 Estudio Básico Seguridad y Salud.	6.449,51
13 Instalación fotovoltaica.	11.884,00
14 Estudio Geotécnico.	2.000,00
15 Instalaciones Ganaderas.	12.033,32
16 Plan de control de calidad.	610,22
17 Obra Civil	1.000,00
Presupuesto de ejecución material (PEM)	189.885,04
9 % de gastos generales	17.089,65
6 % de beneficio industrial	11.393,10
21 % IVA	39.875,85
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	218.367,79
Presupuesto Base de licitación (PEM + GG + BI+IVA)	258.243,64

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Presupuesto total para el conocimiento del promotor

A Permisos y licencias (2 % del PEM)	3.797,70
B Honorarios de redacción del proyecto (2 % del PEM)	3.797,70
C Honorarios dirección de obra (2 % del PEM)	3.797,70
D Honorarios del coordinador de seguridad y salud (1 % del PEM)	1.898,85
E Otros honorarios (1 % del PEM)	1.898,85
F IVA Honorarios (21 % de A+B+C+D+E)	3.190,068
Presupuesto total para el conocimiento del promotor (PBL+A+B+C+D+F)	276.624,50

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

En Palencia, a 30 de Octubre de 2016
El alumno de la Titulación de Grado
en Ingeniería Agrícola y Medio Rural.

Fdo.: Rubén Rojo Benito

MEMORIA

Anejo 1: Ficha Urbanística

ÍNDICE ANEJO I

1. Introducción	1
2. Ficha urbanística	1

1. Introducción

El Ayuntamiento de Camaleño, al cual pertenece la parcela, carece a día de hoy de un Plan de ordenación urbanística, por lo que se rige por la Ley del Suelo de Cantabria 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria, modificada tras la aprobación de la Ley de Cantabria 3/2012, de 21 de junio.

Catastralmente la parcela objeto de la construcción está calificada como Suelo Rústico, por lo que se ve afectada por la normativa y las condiciones de edificación recogidas en el Decreto 65/2010, de 30 de septiembre, por el que se aprueban las Normas Urbanísticas Regionales.

2. Ficha urbanística

Situación	Camaleño(Cantabria)
Emplazamiento	Parcela 197, polígono 35
Promotor	Rubén Rojo Benito
Proyectista	Rubén Rojo Benito

Planeamiento urbanístico aplicable	Normas urbanísticas regionales
Normativa vigente	Decreto 65/2010, de 30 de septiembre, por el que se aprueban las normas urbanísticas regionales de Cantabria, NUR.
Clasificación del suelo	Suelo rústico de especial protección

Condiciones	En normativa	En proyecto	Cumplimiento
Usos del suelo	Agropecuario	Nave ganadera para vacuno de carne	Si
Parcela mínima	6000 m ²	1,15 ha	Si
Ocupación	Max. 20 % de la superficie de la parcela	7,4 %	Si

Nº plantas	1 planta	1 planta	Si
Altura cumbre	6 m	6 m	Si
Altura cornisa	3,75 m	3.75 m	Si
Pendiente de cubierta	Max. 40 %	30 %	
Elementos volados	Max. 1 m		Si
Retranqueo vías/linderos	≥3 m	3 m	Si
Distancia a suelo urbano	≥50 m	105 m	Si
Distancia a carretera	≥10 m	10 m	Si
Distancia a edificaciones existentes	≥10 m	-	Si
Condiciones estéticas			

En Palencia, a 30 de Octubre de 2016
El alumno de la Titulación de Grado
en Ingeniería Agrícola y Medio Rural.

Fdo.: Rubén Rojo Benito

MEMORIA

Anejo 2: Antecedentes

ÍNDICE ANEJO II

1. Condicionantes del medio	1
1.1. Descripción de la zona	1
1.2. Climatología	1
1.3. Geomorfología	4
1.4. Características del suelo	4
1.5. Descripción del medio socioeconómico	5
1.5.1. Infraestructuras	5
1.5.2. Población	6
1.5.3. Actividad económica	6
2. Condicionantes del promotor	7
2.1. Finalidad del proyecto	7
2.2. Condicionantes impuestos por el promotor	7
2.3. Situación actual de la parcela	7
3. Situación actual del subsector vacuno de carne	8
3.1. Justificación de la elección del proyecto	12
3.2. Ayudas a solicitar en el sector del vacuno de carne	12
3.3. Reglamentación IGP Carne de Cantabria	13
4. Estudio de mercado	16
4.1. Canales de comercialización	16
4.2. Análisis de la situación	17
4.2.1. Oferta/Producción	17
4.2.2. Demanda/Consumo	17
4.2.3 Mercado exterior	19
5. Situación actual	21

ÍNDICE DE GRÁFICAS Y TABLAS

Gráfico 1. Climodiagrama	4
Gráfico 2: Evolución del censo de ganado vacuno de carne en España	9
Gráfico 3: Evolución de las explotaciones de ganado vacuno de carne en España	10
Gráfico 4: Evolución de la producción de carne de vacuno en España	10
Gráfico 5: Consumo de carne de vacuno en España	18
Gráfico 6: Evolución del precio de la carne de añojo	19
Gráfico 7: Evolución de las importaciones y exportaciones de vacuno vivo en España	20
Gráfico 8: Evolución de las importaciones y exportaciones de carne de vacuno en España	21
Tabla 1: Observaciones termométricas.....	2
Tabla 2: Observaciones pluviométricas	2
Tabla 3: Régimen de heladas	3
Tabla 4: Evolución demográfica del municipio de Camaleño	6
Tabla 5: Coordenadas de la zona donde se van a realizar las obras	8

1. Condicionantes del medio

1.1. Descripción de la zona

El término municipal de Camaleño se encuentra en la comarca de Liébana y pertenece al partido judicial de San Vicente de la Barquera. Está localizado en el extremo más occidental de Cantabria, enclavado en una zona de montaña en plenos Picos de Europa. La capital del término municipal de Camaleño es la propia localidad de Camaleño. El municipio contaba, en el año 2015, con una población total de 1.008 habitantes, repartidos en 33 entidades, con una densidad de población de 6,21 hab /km². La extensión del término municipal es de 161,1 km². Parte de su término municipal forma parte del Parque Nacional de Picos de Europa y otra parte del LIC Liébana, en ambos casos no afecta a la zona donde se llevará a cabo el proyecto.

El municipio limita al sur con Vega de Liébana, al este con Potes, al norte y este con Cillórgo de Liébana, al noroeste con el municipio asturiano de Cabrales y al oeste con los municipios leoneses de Posada de Valdeón y Boca de Huérgano.

Está enclavado en una zona montañosa con una cota mínima de 400 m. y una cota máxima de 2.613 m. sobre el nivel del mar, alcanzada en Peña Vieja, el pico más alto de Cantabria.

El valle del río Deva, los enérgicos relieves calizos de los macizos Central y Oriental y las elevadas cumbres de la Cordillera Cantábrica que le rodean, hacen de Camaleño un conjunto paisajístico de gran belleza. Reúne además, extraordinarios valores ecológicos que han justificado su inclusión en el Parque Nacional de Picos de Europa, en la reserva del Saja y en el Plan de Recuperación del Oso Pardo en Cantabria. En las laderas del municipio compiten una gran variedad de bosques: carrascales, rebollares, robledales y hayedos (repartiéndose solanas y umbrías) y algunos bosques de abedules, a los que se suceden en altitud matorrales sub-alpinos y pastizales.

1.2. Climatología

Los datos climatológicos proceden de la estación meteorológica de Tama, situada en el municipio vecino de Cillórgo de Liébana, ya que es la más cercana a la localidad donde se realizará el proyecto.

Los datos empleados pertenecen a un período de 26 años comprendido entre los años 1987 y 2013.

Nombre: Tama.
Provincia: Cantabria.
Longitud: 4º 35'37''W
Latitud: 43º 10'50''
Altitud: 270 m

A continuación se muestran diferentes tablas resumen con los principales datos meteorológicos recogidos:

Tabla 1: Observaciones termométricas

Mes	Temperaturas medias (°C)			Temperaturas extremas (°C)	
	medias	máximas	mínimas	máximas	mínima
Enero	6,6	12	1,3	22	-12
Febrero	8,1	13,9	2,3	26,5	-11
Marzo	10	16,2	3,7	29,8	-6
Abril	10,9	16,7	5,1	34	-4
Mayo	14,4	20,3	8,4	36	-1
Junio	17,5	23,1	11,9	37	3
Julio	19,8	25,5	14,1	39,5	6
Agosto	19,9	25,7	14,2	40	5,5
Septiembre	17,7	24	11,4	39	0
Octubre	14,1	19,8	8,4	34	-0,5
Noviembre	10	15,6	4,4	26,5	-4,5
Diciembre	7,5	12,3	2,6	25	-8
Anual	13,2	18,8	7,5	40	-12

Se trata de una zona de temperaturas suaves con una media anual de 13,2 °C, que oscila a lo largo de todo el año entre 18,8 °C de máximas y 1,3 °C de mínimas, para las medias.

Las temperaturas máximas se dan en los meses del verano, pudiendo alcanzar ocasionalmente los 40 °C (Tª extrema máxima); mientras que en el período invernal los descensos de temperatura han llegado hasta los -12,0 °C (Tª extrema mínima). Las temperaturas sufren un ligero descenso, en todas sus determinaciones, a medida que ascendemos de altitud.

Tabla 2: Observaciones pluviométricas

Meses	Datos medios		Lluvia máxima
	Días de lluvia	Precipitación (mm)	(mm)
Enero	10,5	74,7	64,5
Febrero	10,3	69,4	60
Marzo	10,5	60,4	61
Abril	13,4	84,6	84
Mayo	14,3	65,9	83
Junio	8,2	36,8	47,5
Julio	6,2	30	65
Agosto	6,4	30,1	29,2
Septiembre	8,4	42,5	98
Octubre	12,3	69	92
Noviembre	11,3	85,8	99
Diciembre	11,5	81,1	76,5
Anual	123,3	736,8	99

Se recogen precipitaciones durante todo el año, aunque los meses estivales tienen cifras menores llegando a considerarse como seco los meses de Julio y Agosto en las zonas más bajas. La precipitación se incrementa notablemente con la altitud, casi el doble, reduciéndose el período de escasez a un solo mes, Julio. La

precipitación media anual es de 736,8 mm, de ahí que llueva durante más de un tercio del año. El mes más lluvioso es Noviembre (85,8 mm) seguido de Abril (84,6 mm). Por tanto, lluvias repartidas desde el otoño hasta mitad de primavera.

Tabla 3: Régimen de heladas

Meses	Heladas medias (Nº de días)	Temperaturas mínimas (°C)	Duración (Nº de días)	Año medio normal	Extremos
Enero	13	-12	Período de heladas	156	211
Febrero	9	-11			
Marzo	6	-6			
Abril	2	-4	Período libre de heladas	209	154
Mayo	0	-1			
Junio	0	3			
Julio	0	6			
Agosto	0	5,5			
Septiembre	0	0			
Octubre	0	-0,5	Fechas		
Noviembre	5	-4,5	1ª Helada	9-11	9-10
Diciembre	10	-8	Última	14-4	8-5

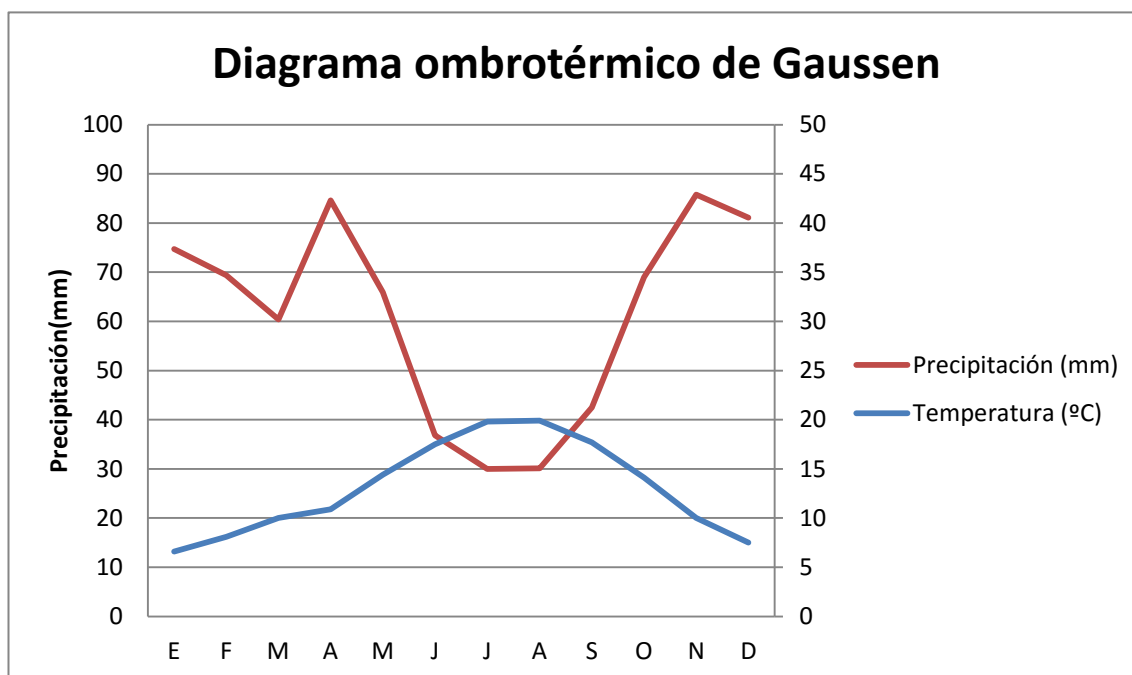
El período de heladas dura aproximadamente 7 meses (209 días), desde el 9 de Noviembre al 14 de Abril.

Otros fenómenos meteorológicos como las tormentas hacen aparición durante casi todo el año, aunque su número no es importante. Sin embargo, el fenómeno más influyente es la nieve. Apareciendo las primeras nevadas en Noviembre, para las cotas más altas, y los deshielos en Mayo.

Según Emberger se trata de un clima Mediterráneo Húmedo.

En el gráfico adjunto quedan reflejadas las oscilaciones mensuales registradas por las precipitaciones y temperaturas.

Gráfico 1. Climodiagrama



1.3. Geomorfología

Las características geológicas quedan definidas por la alta variedad que encontramos en escasos metros debido al fuerte relieve. Esto hace que sean bien distintas en tramos de espacio pequeños.

De la estructura del estrato rocoso y del suelo de los Picos de Europa cabe destacar la presencia de las típicas rocas calizas paleozoicas, mezcladas con areniscas y pizarras negras. La fragilidad de estos materiales, especialmente sensibles a la erosión originada por el agua, se explica a través de la reacción química que tiene lugar entre el CO_2 disuelto en el agua, de lluvia o del deshielo, y el CO_3Ca , de que se compone mayoritariamente la roca caliza.

El fenómeno erosivo continúa presente en estas rocas convirtiéndolas en una esponja capaz de absorber toda el agua que les llega del cielo. Puede que esto sea la explicación al por qué la inexistencia de fuentes y manantiales en las zonas altas, así como el gran caudal que presentan algunas surgencias en distintas zonas medias y bajas.

1.4. Características del suelo

Atendiendo a las características edafológicas de la zona se pueden distinguir dos tipos de suelo, sobre rocas calizas y sobre rocas ácidas.

Los suelos derivados de rocas calizas contienen CO_3Ca libre o ligeramente descalcificado por lo que su pH puede ser ácido en algunos casos, especialmente en los horizontes superiores. Son suelos muy estructurados y con materia orgánica bien humificada.

Los suelos formados sobre rocas ácidas tienen un grado de desarrollo muy distinto, se caracterizan por su elevada permeabilidad y buena aireación. Su vegetación es muy variable, arbórea cuando los suelos son muy profundos y arbustiva o herbácea en los demás casos. En estos últimos, hay un predominio de plantas leñosas con raíces profundas, únicas capaces de resistir la sequía estival bastante pronunciada.

El suelo más desarrollado es el PODSOL.

El desarrollo del perfil está también influido por la pendiente del terreno. Si ésta es muy acusada, la erosión arrastra al suelo para depositarlo en las zonas en que la pendiente es menor. Los materiales arrastrados se ordenan en parte en función de su tamaño y de la pendiente, produciendo suelos coluviales, pedregosos y suelos con componentes cada vez más finos a medida que se acercan al valle.

Pasando a una descripción más detallada, se centrará en los suelos localizados a una altura inferior a 1000 m. Están clasificados como B.2., es decir, Cambisol dístico. Este tipo de suelo está ampliamente extendido en Cantabria, y era conocido anteriormente como "Tierra Parda". Es un horizonte de alteración o de cambio, lo que hace que las texturas sean normalmente intermedias y con un desarrollo de estructura bien distinto al de las rocas u otros materiales de partida. En esta alteración se liberan óxidos de hierro que quedan en forma libre y dan al horizonte un tinte pardo.

En cuanto a la acidez y contenido en carbonatos de este horizonte, los valores y porcentajes varían en función de una serie de factores como la topografía, régimen climático, vegetación y tipo de material originario. El pH de la mayoría es ácido, y los carbonatos pueden estar presentes o haberse lavado.

1.5. Descripción del medio socioeconómico

1.5.1. Infraestructuras

El término municipal de Camaleño es un municipio de montaña, por lo que dada su localización cuenta con servicios básicos en lo que a infraestructuras de captación, distribución y saneamiento de aguas se refiere. Destacando la presencia de una depuradora situada en la localidad de Cosgaya.

En cuanto al transporte, la red viaria es la única y más desarrollada infraestructura tanto para el desplazamiento interior del municipio como para la salida de él. La principal vía que atraviesa la comarca de Liébana es la N-621, de León a Unquera, que en dirección norte atraviesa el Desfiladero de la Hermida hasta llegar a la localidad asturiana de Panes para volver a territorio cántabro y finalizar en Unquera. Allí enlaza con la A-8 ó Autovía del Cantábrico, principal arteria del transporte terrestre en el Norte de la Península. Dentro del municipio de Camaleño, la principal carretera es la CA-184, que atraviesa el municipio desde Fuente Dé hasta Potes, donde se une a la mencionada N-621. Existen también numerosas carreteras comarcales que unen la CA-184 con los distintos núcleos de población diseminados a lo largo de todo el valle.

Así pues, es un municipio bien comunicado por carretera. Este municipio es limítrofe con el de Potes, donde se encuentra la localidad con el mismo nombre que es la capital de la comarca de Liébana, situada a escasos 10 minutos del ayuntamiento de Camaleño. Así mismo, Camaleño se encuentra a una distancia de 116 km de

Santander, la capital autonómica, que en tiempo se traduce a una hora y cuarenta y cinco minutos. El tiempo que se tarda en llegar desde Camaleño a Unquera es de unos 50 minutos aproximadamente, necesarios para acceder a la Autovía del Cantábrico.

1.5.2. Población

La capital del municipio de Camaleño es el pueblo del mismo nombre. En el año el municipio contaba con una población total de 1.008 habitantes en el año 2015, que viven diseminados en más de treinta pueblos muy típicos, con iglesias, casonas, escudos y hondas tradiciones.

Como puede verse en la tabla siguiente la población ha disminuido notablemente en los últimos año, reduciéndose a prácticamente a la mitad en los últimos 60 años.

Tabla 4: Evolución demográfica del municipio de Camaleño

1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2007	2015
2.686	2.492	2.591	2.587	2.701	2.526	2.236	1.807	1.402	1.327	1.101	1.100	1.008

1.5.3. Actividad económica

Las actividades económicas principales de Camaleño son la ganadería y el sector servicios debido a la gran cantidad de visitantes que esta zona recibe gracias a su situación en el Parque nacional de los Picos de Europa, a su gastronomía y a su patrimonio artístico, entre otros atractivos. De la actividad ganadera se obtienen los Quesucos de Liébana con Denominación de Origen y para la fabricación de orujo lebaniego se recolecta té del puerto, en los puertos de Áliva (Picos de Europa) a donde se sube en el popular teleférico de Fuente Dé.

Camaleño alberga al Monasterio de Santo Toribio de Liébana, uno de los cinco lugares santos de la cristiandad, ya que cobija lo que la tradición católica considera el mayor trozo de la cruz de Jesucristo. Fue también aquí donde el Beato de Liébana hizo sus comentarios al Apocalipsis, manuscrito miniado que constituye una joya de inconmensurable valor del arte medieval. También tiene Santo Toribio de Liébana el limitado privilegio de albergar uno de los cuatro "Años Jubilares" que se celebran en todo el mundo. Cabe destacar también el pueblo de Mogrovejo, con su torre medieval, declarada conjunto histórico artístico. Por el municipio también discurre la Ruta Lebaniega, que enlaza el Camino de Santiago de la costa con el Camino Francés.

La visita a Camaleño conlleva numerosas actividades ineludibles: subida en el teleférico de Fuente Dé al mirador del Cable (salvando un desnivel de 800 metros) para contemplar espectaculares panorámicas de los Picos de Europa, rutas a pie y en vehículo todo-terreno y montañismo (la cima más alta es Peña Vieja con 2.613 metros). Camaleño invita asimismo a la caza y la pesca (río Deva) y, en general, a todas las modalidades de turismo activo (parapente, bicicleta de montaña, rutas a caballo, etc.).

Pasando al sector primario, la dedicación principal es el vacuno de carne predominante en toda la comarca lebaniega. Las razas con las que se trabaja son de

aptitud cárnica, como Limousin ó Charoles, empleadas fundamentalmente para cruces; pero la más abundante es una raza de aptitud mixta, la Pardo-alpina. En cuanto a la agricultura, se cultivan patatas, legumbres y algo de vid. En el año 2009, el último del que se han podido obtener datos, según el ICANE (Instituto cántabro de estadística) el municipio contaba con 143 explotaciones agrícolas, de las cuales el 95 % disponen de mano de obra del ámbito familiar.

2. Condicionantes del promotor

2.1. Finalidad del proyecto

El presente proyecto pretende poner en funcionamiento un cebadero de terneros de raza Parda de Montaña el término municipal de Camaleño, con el fin de cebar terneros pasteros provenientes de la explotación de los dos socios promotores.

2.2. Condicionantes impuestos por el promotor

Los condicionantes impuestos por el promotor para el diseño y la construcción de las instalaciones son los siguientes:

- Dimensión máxima dependiendo de la limitación superficial establecida en las normas urbanísticas.
- Diseño teniendo en cuenta el mínimo coste de inversión sin afectar al bienestar animal.
- Poder cebar los terneros producidos en la explotación de los dos socios
- Necesidad mínima de mano de obra, para lo cual se intentará conseguir un alto de grado de mecanización y automatización de tareas y actividades.
- Construcción versátil que se pueda reutilizar en caso necesario para otros fines.
- Diseño adecuado que permita una fácil limpieza de las instalaciones y retirada de estiércol.
- Facilidad en cuanto al manejo de los animales.
- No cambiar el sistema de manejo de la explotación de vacas madres.

Para llevar a cabo la ejecución del proyecto y la puesta en actividad de la explotación se dispondrá de un préstamo bancario para la parte de la obra que no esté subvencionada por la línea de modernización de explotaciones agropecuarias de la Comunidad de Cantabria.

2.3. Situación actual de la parcela

La construcción se llevará a cabo sobre la parcela número 197 del polígono número 35 de la localidad de Camaleño, perteneciente al Ayuntamiento del mismo nombre.

Las coordenadas ETRS_1989_UTM_Zone_30N, aproximadas, de la zona comprendida por el Proyecto se describen en el siguiente cuadro en el que se definen tres vértices que delimitan la ubicación en la parcela de las construcciones:

Tabla 5: Coordenadas de la zona donde se van a realizar las obras

Punto	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)
A	362.585,45	4.779.221,93
B	362.562,5	4.779.144,35
C	362.626,22	4.779.166,76

Emplazamiento:

Parcela número: 197

Polígono número: 35

Localidad: Camaleño

Término municipal: Camaleño

Provincia: Cantabria

La referencia catastral de la parcela esta referenciada con el número 39015A035001970000OS catalogado como rústico de uso agrario y clase de cultivo Prados y Praderas con una superficie catastral de 11.509 m².

Se trata de una parcela propiedad de uno de los socios promotores con una superficie de de 1,15 Ha. de superficie con dos zonas claramente diferenciadas en lo que a pendiente se refiere. La zona donde se van realizar las edificaciones de unos 3.000 m² tiene una pendiente prácticamente nula y el resto de la parcela tiene una pendiente media del 25 %. La parcela está situada a 115 metros del casco urbano y calificada como pastizal, tiene acceso a suministro de agua de la red general, pero carece de suministro eléctrico por lo que será necesario realizar una acometida desde el punto de enganche dado por la empresa eléctrica.

La parcela limita de la siguiente manera:

-Norte: Carretera CA-185 y parcela número 203 del polígono 35

-Sur: Parcela número177 del polígono 35 y un camino vecinal

-Este: Parcelas 198, 199 y 203 del polígono 35

-Oeste: Parcela número 179 del polígono 35 y CA-185

El acceso a la parcela se realiza desde la carreta CA-185, que une Potes con Fuente Dé, en su punto kilométrico número 7.

3. Situación actual del subsector vacuno de carne

En el mundo se produjeron en 2012 (último año con datos oficiales disponibles) un total de 63.288.582 toneladas de carne de vacuno según estimaciones de la FAO. De éstas, un total de 11.848.635 toneladas fueron producidas en EE.UU., que se mantiene así como el primer productor mundial, seguido de Brasil (con un total de 9.307.000 toneladas producidas) y la UE (7.690.235 toneladas).

El sector vacuno en la UE se caracteriza por las grandes diferencias existentes entre los Estados Miembros, debido a los distintos modelos de producción así como a las preferencias de los consumidores. Básicamente se distinguen tres modelos de producción.

- Ternera blanca: En países como Holanda, Bélgica, Francia y Dinamarca, son animales procedentes del sector lácteo que se sacrifican a edades muy jóvenes

- Añejo: En países del Centro, Norte y Sur de la UE. El mayoritario en la UE.
- Bueyes: En el Reino Unido e Irlanda

El censo provisional de ganado vacuno ascendió en 2013 a 79,8 millones de cabezas según datos de la DG-Agri.

El sector vacuno español es, dentro de las producciones ganaderas, el segundo en importancia económica en nuestro país, por detrás del sector porcino, representando aproximadamente el 15,7 % de la producción final ganadera y en torno al 5,7% de la producción final agraria. La producción de carne en el Estado español continuó ocupando el quinto lugar por volumen de producción en julio de 2013, por detrás de países de larga tradición en el sector como Francia, Alemania, Italia y Reino Unido. Si bien es cierto que la producción de carne de vacuno ha descendido desde 2006 un 14 %.

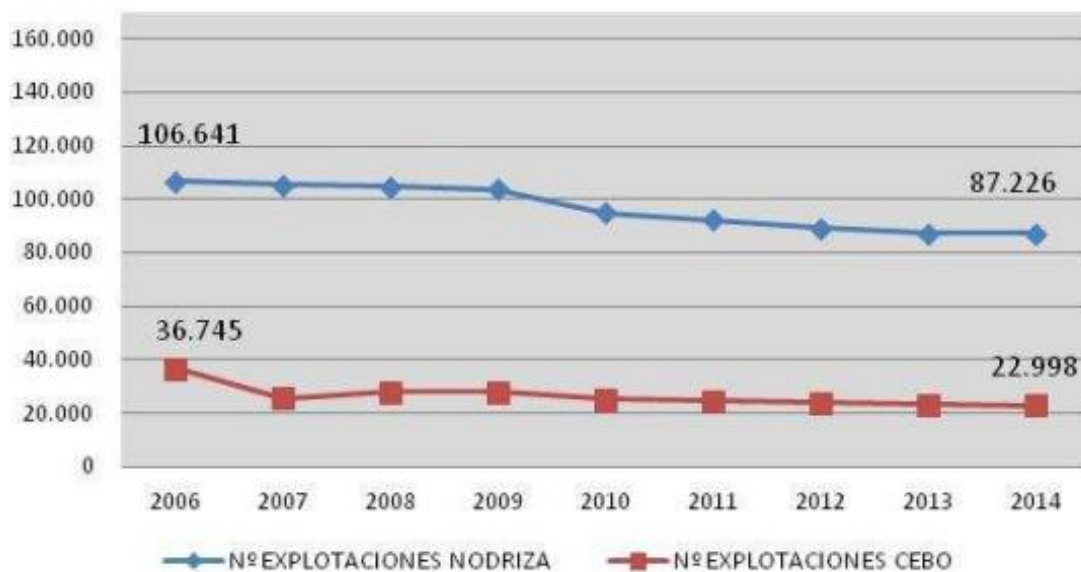
El sector del ganado vacuno de carne en España comprende, desde las vacas nodrizas explotadas en sistemas extensivos, hasta los cebaderos para el engorde de los animales en sus diferentes versiones y, en determinadas ocasiones, el transporte de los mismos a los centros de sacrificio o matadero.

Esta gran diversidad de tipos comerciales conlleva diferentes sistemas productivos por parte de los ganaderos. Así, nos encontramos con productores que venden sus terneros al destete, con los productores de vacas nodrizas que ceban sus propios terneros y con los cebaderos especializados que adquieren sus animales en diferentes zonas de España y de otros países.

Gráfico 2: Evolución del censo de ganado vacuno de carne en España

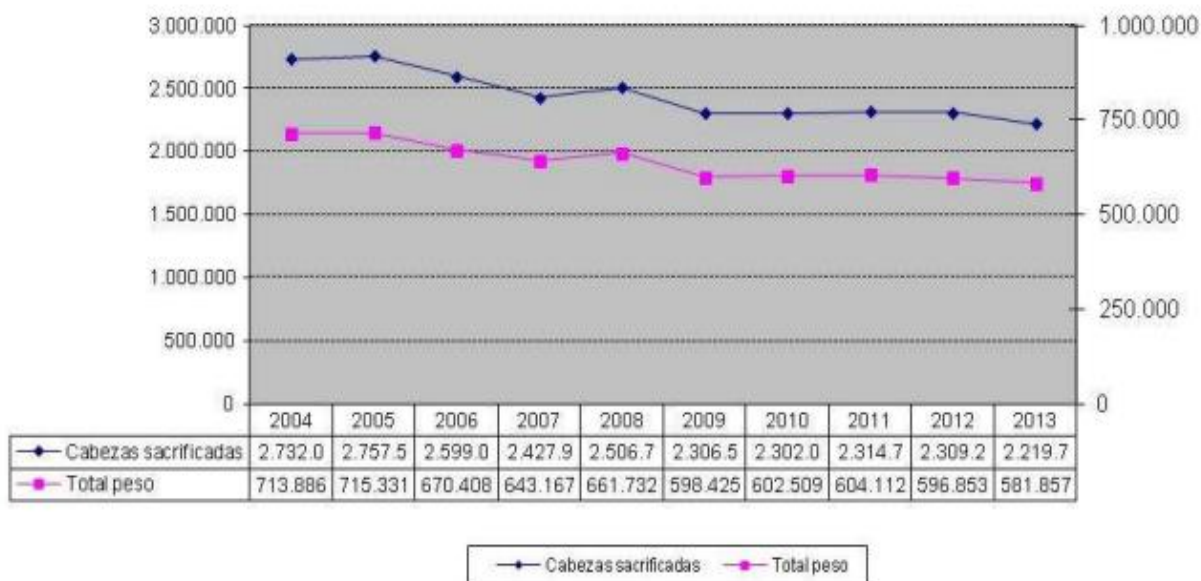


Gráfico 3: Evolución de las explotaciones de ganado vacuno de carne en España



Fuente: MAGRAMA

Gráfico 4: Evolución de la producción de carne de vacuno en España



Fuente: MAGRAMA

La producción de carne de vaca en España alcanzó, en 2015, las 633.800 toneladas, con el sacrificio de 2,3 millones de cabezas. Cataluña produce el 20% de la carne de vacuno en España con 127.600 toneladas, seguida de Castilla y León con el 18,7% y 118.300 tn y de Galicia con el 15,5% y 98.000 tn.

Las estrategias productivas utilizadas en la actividad de cebo son muy variadas en función de los tipos comerciales citados anteriormente.

El cebo de terneros suele realizarse con una alimentación ad libitum basada en concentrados de alta energía y un forraje de baja calidad tales como la paja o el cereal con el fin de alcanzar el máximo crecimiento del los animales en el mínimo tiempo posible.

La alimentación de cebadero de terneros supone un coste elevado por lo que se debe compensar con la obtención de productos de una gama de calidad alta. Los costos de alimentación en este tipo de explotación superan el 60% del total de gastos.

Algunas de las debilidades del cebo de terneros en España son:

- Gran dependencia del precio del ternero y destinos en el comercio exterior.
- Escasa presencia de ganaderos interesados en la comercialización de carne.
- Ayudas PAC está más orientadas a la producción en estilo extensivo.

Se debe tener en cuenta que la valoración comercial de estas producciones depende de peso de la canal y composición biológica de la canal y que las canales producidas sin aditivos no autorizados tienen una notable superioridad en sus características organolépticas.

En cuanto a la situación actual del mercado de carne de vacuno en Cantabria hay que destacar dos hechos significativos:

- Un descenso en el consumo.
- Un descenso en el número de cabezas de cebo, principalmente dentro de la IGP Carne de Cantabria.

Las posibles causas pueden encontrar su origen en la comercialización y las políticas agrarias de las ayudas comunitarias. Comenzando por la primera, las principales razones ligadas a la comercialización son:

- Falta de planificación de la producción (parideras y tiempos de engorde) en función de la demanda. Hay una concentración estacional de la producción que dificulta una comercialización sostenible.
- Escasa implicación del ganadero en la comercialización de su carne, tanto a nivel particular, como a través de asociaciones y cooperativas de comercialización.
- Falta de apuesta por la carne de Cantabria por parte de algunos agentes de la distribución y la comercialización, especialmente al Gremio de Carniceros de Cantabria.
- Falta de diferenciación de la carne comercializada.
- Un descenso del poder adquisitivo de los consumidores.

Siguiendo con las razones ligadas a las políticas de ayudas, se puso de manifiesto que el desacoplamiento de las ayudas a partir de 2008 y el aumento de los

precios de las materias primas, provocaron una reducción del número de cabezas de animales de cebo en la región.

A nivel local en la última década se ha abandonado casi por completo la producción láctea muy abundante hace algunos años, dando paso a rebaños de aptitud cárnica cuyo objetivo es la venta de terneros pasteros, existiendo tan solo unos pocos ganaderos que ceban sus terneros. En lo respecta al relevo generacional cabe destacar que en los últimos años se han producido numerosas incorporaciones de jóvenes ganaderos a sector favorecidos por las ayudas de la UE para nuevas incorporaciones. El municipio de Camaleño contaba en 2.011 con 80 explotaciones de ganado bovino que albergaban a 2.584 reses.

En cuanto al tema de ayudas al vacuno de cebo, con la reforma de la PAC que ha entrado en vigor recientemente, se concederá un importe máximo de 125 Euros/animal con edad entre 5 y 24 meses a todas aquellas explotaciones inscritas en el REGA con un número mínimo de 3 animales.

3.1. Justificación de la elección del proyecto

Este proyecto ha sido elegido para mejorar la rentabilidad de la explotación de los socios promotores, actualmente destinada a la cría y explotación de vacas nodrizas de raza Parda de Montaña cuyos terneros se venden al destete con unos 6 meses de edad.

Además existe una demanda creciente de la carne de calidad dándole a este tipo de carne un valor añadido.

La producción de IGP Carne de Cantabria ha experimentado una evolución muy positiva en los últimos años. Entre 2010 y 2012, el número de explotaciones pasó de 310 a 352; el de animales sacrificados, de 1.016 a 1.389 y, la cantidad de carne comercializada, de 259.922 a 361.750 kilogramos.

En 2013, hasta la primera semana de octubre, se contabilizaban ya en Cantabria 374 explotaciones, se había sacrificado 1.002 animales y se habían comercializado 264.545 kilogramos.

3.2. Ayudas a solicitar en el sector del vacuno de carne

En aplicación del Reglamento (CE) n.º 1698/2005, del Consejo, de 20 de septiembre de 2005 relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).

Orden MED/44/2015, de 9 de septiembre, por la que se regulan y convocan las ayudas a la primera instalación de agricultores jóvenes y la modernización de las explotaciones agrarias en Cantabria para la campaña 2015.

Modalidad A: Instalación en explotación inscrita o a inscribir en el Catálogo de Explotaciones Agrarias Prioritarias de Cantabria y que se convierta en agricultor profesional.

Modalidad B: Instalación en explotación agraria no prioritaria con orientación productiva distinta del ganado vacuno.

La cuantía máxima que nuestro titular de explotación puede obtener es de una prima básica de 20.000 € y 24.000 € de prima complementaria en ayudas a la primera instalación y la ayuda por modernización de explotaciones ganaderas que ascenderá al 40 % de la inversión subvencionada (un máximo de 100.000 € por UTA).

Además en el marco de la nueva PAC 2015-2020 se pueden solicitar ayudas acopladas al cebo de ganado vacuno.

Existen dos líneas de ayudas distintas:

-Para terneros cebados en la explotación de nacimiento o en cebaderos comunitarios de productores de vacas nodrizas en la región peninsular y en la insular

-Para terneros cebados procedentes de otra explotación en la región peninsular y en la insular.

En nuestro caso nos acogeremos a la primera.

En las siguientes líneas se recogen algunos de los requisitos que se deben cumplir para tener acceso a este tipo de ayudas.

-Las explotaciones deben tener al menos 3 animales,

-Los animales deben estar Inscritos en RIIA y tener una edad entre 6 y 24 meses.

-Entre la fecha de salida a matadero y la de entrada en la explotación beneficiaria debe haber mínimo de 3 meses de diferencia.

Para los cebaderos comunitarios existen además otras tres condiciones:

- Que tenga entre sus objetivos el cebo en común de terneros nacidos en explotaciones de nodrizas de sus socios

- Que todos los socios que aportan animales a la solicitud posean hembras bovinas y hayan solicitado la ayuda asociada a la vaca nodriza y/o al vacuno de leche en el mismo año.

- Los socios que figuren en una solicitud de un cebadero comunitario también pueden solicitar la ayuda a título individual.

La cuantía de la ayuda se determinará anualmente para cada región en las que la PAC divide el país. Se tendrá en cuenta el número de solicitudes y el presupuesto, pero la ayuda no excederá nunca de 125 euros por animal.

3.3. Reglamentación IGP Carne de Cantabria

Como ya se ha dicho anteriormente la explotación estará integrada dentro de la marca de calidad IGP Carne de Cantabria, para lo cual debe cumplir una serie de normas. Se incluye en este apartado una parte del Pliego de condiciones de la IGP, ya que es un pilar básico para la rentabilidad del proyecto.

La zona de producción, crianza y engorde del ganado destinado a la producción de carne apta para ser protegida comprende el territorio de la Comunidad Autónoma de Cantabria. Los animales utilizados para la producción de la carne proceden de las razas agrupadas en el tronco Cántabro, bóvido castaño cóncavo, Tudanca, Monchina y Asturiana, de la raza Pardo-Alpina integrada por absorción, la raza limusina adaptada al medio y sus cruces.

Las reses pertenecerán a ganaderías ubicadas en la zona de producción e inscritas en el registro correspondiente de la Indicación Geográfica. Los animales serán identificados individualmente. Los titulares de las ganaderías inscritas llevarán un libro en el que se registrarán los datos de identificación de cada animal, fecha de nacimiento, raza, fecha de baja y causa, fecha de alta y explotación de procedencia en el caso de altas ajenas a los nacimientos.

El sacrificio de los animales solo podrá efectuarse en los mataderos ubicados en la zona de elaboración e inscritos en el registro correspondiente de la Indicación Geográfica.

Los animales son manejados, en los meses de crecimiento activo de la hierba, en pastoreo tanto en praderas como en pastizales de zonas altas, pasando a una reclusión en establo durante el invierno. En otoño y principios de primavera salen al pasto en las zonas próximas a las instalaciones durante el día y suben a los pastos de altura a mediados de mayo.

Las crías nacen generalmente a final del invierno o principios de primavera y permanecen con sus madres hasta los 5-7 meses en que se destetan y pasan a una alimentación forrajera, en el pasto o con forrajes conservados en las instalaciones. Durante la fase de acabado la ración se completa con alimentos concentrados autorizados. Los tipos producidos serán:

Considerando la edad del sacrificio y la alimentación se distinguen los siguientes tipos:

a) Ternera: Animales que maman como mínimo durante 3 meses, se mantienen con sus madres en el pasto en los meses de crecimiento vegetativo y estabuladas en el período invernal. Una vez destetadas al menos el 50% de su alimentación deberá proceder de forrajes producidos en Cantabria.

Se utilizará, tanto en la alimentación suplementaria como en el período de acabado, productos naturales y alimentos concentrados autorizados. Estos animales se sacrificarán antes de los 12 meses.

b) Añojo: animal destinado al sacrificio con edad comprendida entre doce y veinticuatro meses. Llevarán el manejo y alimentación seguido con las terneras.

c) Novilla: Se mantendrá en la fase de lactante y post-destete el manejo y alimentación indicado para la ternera. A partir de esta época se alimentarán con pastos o forrajes conservados, dependiendo de la estación del año.

d) Buey: Estos animales serán machos castrados con más de 24 meses al sacrificio, que se habrán alimentado con pastos y forrajes conservados producidos en Cantabria. Pasarán al menos dos estaciones de pastoreo, y la fase de acabado no excederá de 4 meses.

Características de la carne:

- a) Ternera: la carne tendrá un color de rosa claro a rosa, con grasa de distribución homogénea de color blanco nacarado, músculo de consistencia firme y ligeramente húmeda.
- b) Añejo: la carne presentará un color rosa a rojo claro con grasa de color blanco nacarado, músculo de consistencia firme y ligeramente húmeda.
- c) Novilla: la carne presentará un color rojo claro a rojo, con grasa de color cremoso, músculo de consistencia firme, infiltrado de grasa y ligeramente húmeda.
- d) Buey: la carne presentará un color rojo claro a rojo, con grasa de color cremoso, músculo de consistencia firme, infiltrado en grasa y ligeramente húmeda.

En los mataderos existirá una perfecta separación entre los animales amparados del resto. El sacrificio y faenado no podrá ser simultáneo al de otros animales no inscritos.

Después del sacrificio se realizará el oreo y a continuación se procede a la conservación de las canales. El almacenamiento se hará de forma que no se confundan las canales protegidas con el resto de canales. El ph será inferior a 6. El oreo será como mínimo de 24 horas.

Las canales protegidas no podrán ser congeladas. En las salas de despiece, el despiece de las canales y los cortes de las piezas protegidas no podrá ser simultáneo con el de otras canales y piezas no protegidas.

El almacenamiento deberá realizarse de forma que no conduzca a confusión con otras piezas y porciones. Estas piezas no podrán ser congeladas. Las salas de despiece expedirán las piezas de carne y sus porciones envasadas e irán provistas de etiqueta o contraetiqueta numerada y expedida por el Órgano de Control.

Los elementos que prueban que la carne es originaria de la zona son los controles y la certificación.

Las reses pertenecerán a ganaderías ubicadas en la zona de producción e inscritas en el registro correspondiente de la Indicación Geográfica. Los animales serán identificados individualmente. Los Titulares de las ganaderías inscritas llevarán un libro en el que se registrarán los datos de identificación de cada animal, fecha de nacimiento, raza, fecha de baja y causa, fecha de alta y explotación de procedencia en el caso de altas ajenas a los nacimientos.

El sacrificio de los animales solo podrá efectuarse en los mataderos ubicados en la zona de elaboración e inscritos en el registro correspondiente de la Indicación Geográfica. Sólo podrán ser protegidas por la Indicación Geográfica las carnes de las reses procedentes de ganaderías inscritas y que lleguen al matadero con la identificación correspondiente.

Las canales que cumplan los requisitos del Pliego de Condiciones serán marcadas e identificadas de forma que permita su identificación en cualquier momento de su faenado.

El matadero podrá expedir canales, medias canales y sus cuartos a las salas de despiece inscritas en los registros, a los mayoristas y minoristas. Toda expedición de canales, medias canales y sus cuartos deberá ir acompañada de un documento de circulación, expedido por el Órgano de Control.

Las salas de despiece ubicadas en la zona de elaboración e inscritas en el Registro correspondiente, expedirán las piezas de carne y sus porciones en envases precintados. Las etiquetas comerciales, propias de cada firma inscrita, deberán ser aprobadas por la estructura de control. Figurará obligatoriamente en ellas la mención Indicación Geográfica Protegida "Carne de Cantabria". Los envases irán provistos de etiqueta o contraetiqueta numerada y expedida por el Órgano de Control.

Los mataderos y salas de despiece llevarán un libro en el que se registrarán las entradas y salidas del ganado, canales y piezas, en su caso.

Se efectuará una evaluación de las ganaderías, mataderos y salas de despiece que soliciten su inscripción en los registros de la Indicación Geográfica, con el fin de comprobar que cumplen los requisitos del Pliego de Condiciones.

Los controles se basarán en las inspecciones efectuadas por personal cualificado dependiente de la entidad de control, en las ganaderías, cebaderos, mataderos y salas de despiece, con el fin de comprobar que se cumplen todos los requisitos establecidos en el Pliego de Condiciones.

A partir de esas inspecciones se elaboran los informes que permitirán el Órgano de Control llevar a cabo la certificación de conformidad del producto.

4. Estudio de mercado

4.1. Canales de comercialización

La cadena de comercialización de ganados y carne de vacuno tiene la característica de desarrollar diferentes actividades en su interior desde la etapa de cría hasta el consumidor final por medio de diversos canales, cada uno de los cuales determina circuitos cuyos costos de comercialización varían de acuerdo a los gastos de transporte, de documentación, de comisiones, etc.

Los terneros destetados pueden ser engordados por el mismo productor en otro establecimiento o ser vendidos a un cebadero para su engorde. Los terneros vendidos para engorde a un nuevo titular puede ser comercializada por vía directa, del criador al cebadero, o por medio de un tratante que hará de intermediario entre ambas partes.

En nuestro proyecto los terneros cebados proceden de las vacas madres que poseen los promotores y simplemente serán trasladados a otra nave y otro código de explotación.

Canales de Comercialización a Engorde:

Criador – Cebadero

Criador – Tratante – Cebadero

Canales de Comercialización de ganado con destino a sacrificio:

Al igual que ocurre con los canales de cría y cebo, los terneros cebados con destino a sacrificio puede recorrer distintos circuitos, los cuales determinan el nexo que une el origen con el destino. Se distinguen principalmente dos vías: la directa cuando la operación se realiza entre el propietario del cebadero y el matadero correspondiente, e indirecta se realiza a través de un intermediario que comprar los terneros cebados en vivo y los lleva al matadero.

Cebadero-Tratante-Matadero-Sala de despiece-Mayorista de carnes-Minorista

Cebadero-Matadero-Sala de despiece-Mayorista de carnes-Minorista

En nuestro caso los terneros irán desde el cebadero al matadero autorizado por la IGP donde la carne será adquirida para su distribución al consumidor tanto en bares y restaurantes como en cadenas de supermercados.

4.2. Análisis de la situación

4.2.1. Oferta/Producción

La producción de carne en España continuó ocupando el quinto lugar por volumen de producción, por detrás de países de larga tradición en el sector como Francia, Alemania, Italia y Reino Unido.

En 2013 en España la producción de carne de vacuno ha bajado bastante en comparación con la estabilidad que se veía observando en los últimos años. Así, el último dato disponible, de diciembre de 2013, indica que el número de animales sacrificados en 2013 alcanzó 2.219.731 cabezas, lo que supone un descenso del 3,87% respecto al año anterior. Este descenso se traduce igualmente en una bajada del número de toneladas producidas, que asciende a 581.857, un 2,51% inferior a las registradas en el año 2012.

El sector bovino supuso en 2013 el 15'95% de la Producción Final Ganadera y el 5,7 % de la producción final agraria.

El censo total de ganado vacuno en el Estado español ha aumentado un 11% desde el año 1990. El censo de vacas nodrizas ha descendido un 3,6 % desde 2008, mientras que el censo de vacuno de cebo ha aumentado un 14,25 % desde dicho año.

La producción de carne de vacuno ha caído un 14 % entre el año 2006 y el 2013.

En Cantabria el aumento de la producción y del consumo ha sido menor del esperado en función del potencial de la base territorial y animal existente en la región.

4.2.2. Demanda/Consumo

El consumo de carne de ganado vacuno sigue la línea descendente de los últimos años. Es indudable que la coyuntura de crisis económica juega en contra de una carne con un precio superior en el mercado a las obtenidas de otras especies ganaderas. No obstante existen más factores que condicionan esta retracción en el consumo, como la

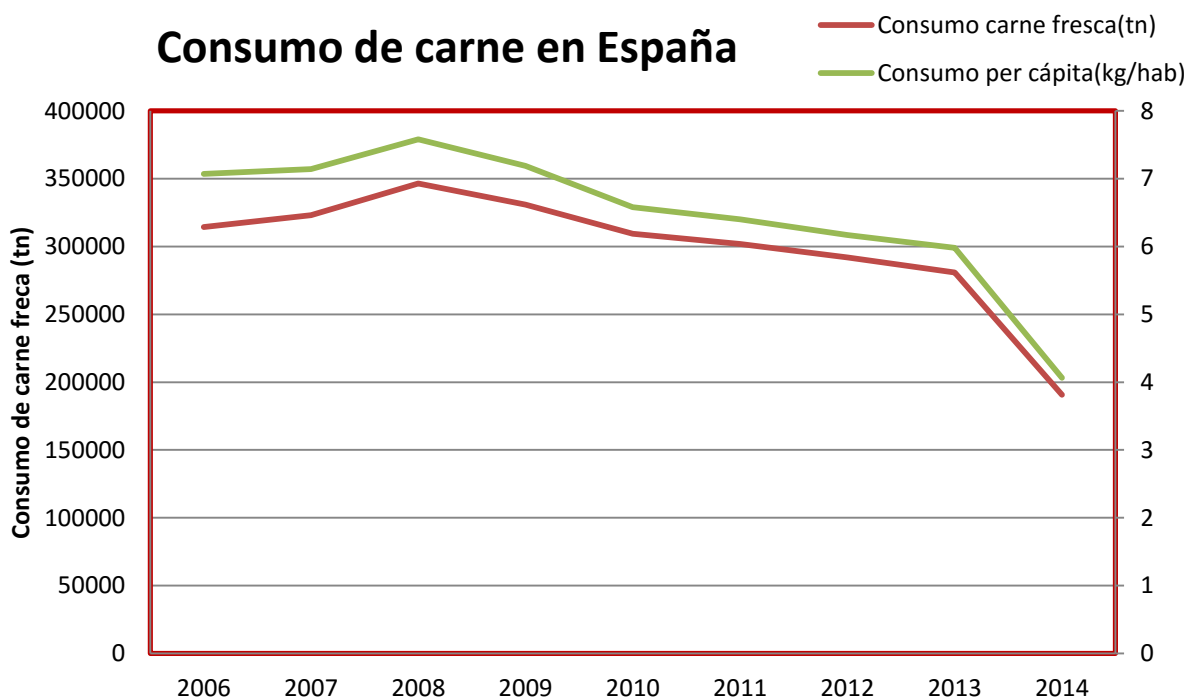
variación de los hábitos, circunstancias sociológicas y demográficas, que ejercen una presión adicional en contra de la compra de carne de vacuno. La demanda se está viendo compensada por un aumento de las exportaciones tanto de añajos para el mercado del norte de África y Oriente Medio como de vacuno mayor para la exportación a las industrias de países como Francia, Alemania y Holanda.

Según los últimos datos disponibles en 2015 el consumo alimentario en hogares de carne de vacuno fresca ha sido un 3,8% inferior a la registrada en 2012, consumiéndose en torno a 280.745 toneladas.

Según el MAGRAMA, el consumo total de carne de vacuno en los hogares españoles de enero a diciembre de 2014 fue de 275,063 millones de Kg., por un valor de 2.522,08 millones de €. El consumo per cápita durante dicho ejercicio fue de 5,89 Kg/habitante. El consumo de carne de vacuno en el hogar durante el año 2014 descendió un 6 %. El precio medio es de 9,17 € por kg de carne.

El perfil del hogar consumidor de vacuno el constituido por parejas con hijos mayores y de edad media, así como por parejas adultas sin hijos y por retirados, de rentas medias con un responsable de la compra de más de 50 años. Las comunidades autónomas donde más carne se consume son Galicia, Castilla y León, País Vasco y Cantabria y las que menos Región de Murcia y Extremadura.

Gráfico 5: Consumo de carne de vacuno en España



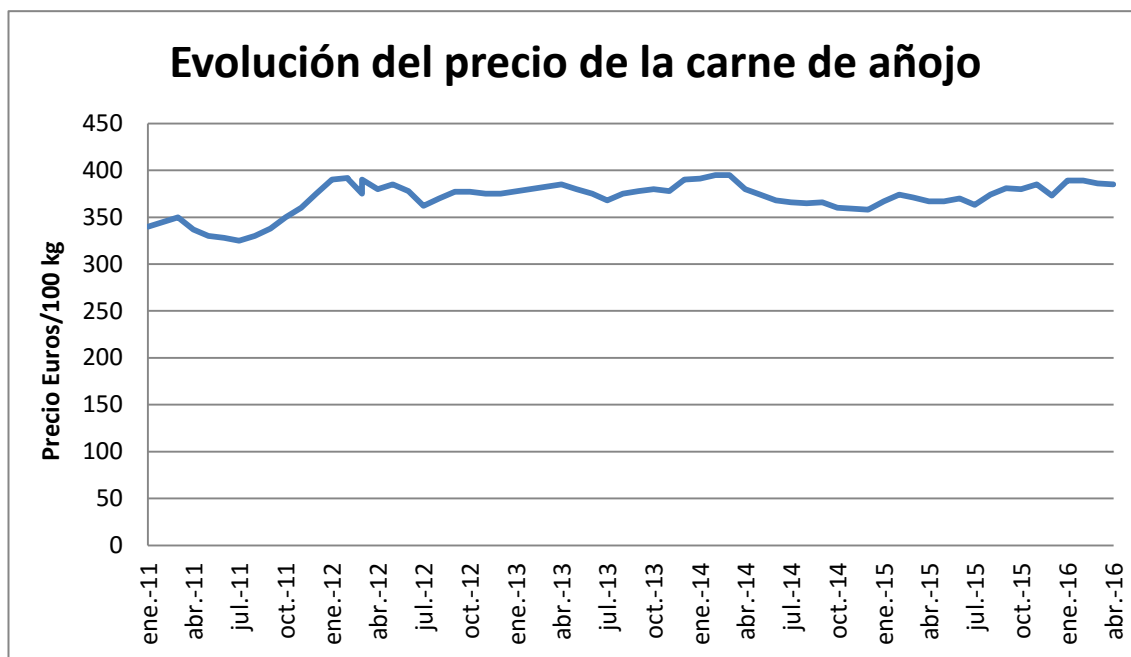
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAGRAMA

En la gráfica que aparece a continuación se plasma la evolución del precio de la canal de añojo de categorías superior y excelente en España desde el año 2011.

Puede verse una tendencia al alza a finales de 2011 y principios del 2012 y una tendencia a la estabilidad en los últimos 2 años, e incluso un ligero repunte del precio en los últimos meses.

Los meses en los que, normalmente, el precio es más alto son Febrero y marzo. Este es el momento en el que se sacrificarán los animales de la explotación.

Gráfico 6: Evolución del precio de la carne de añojo



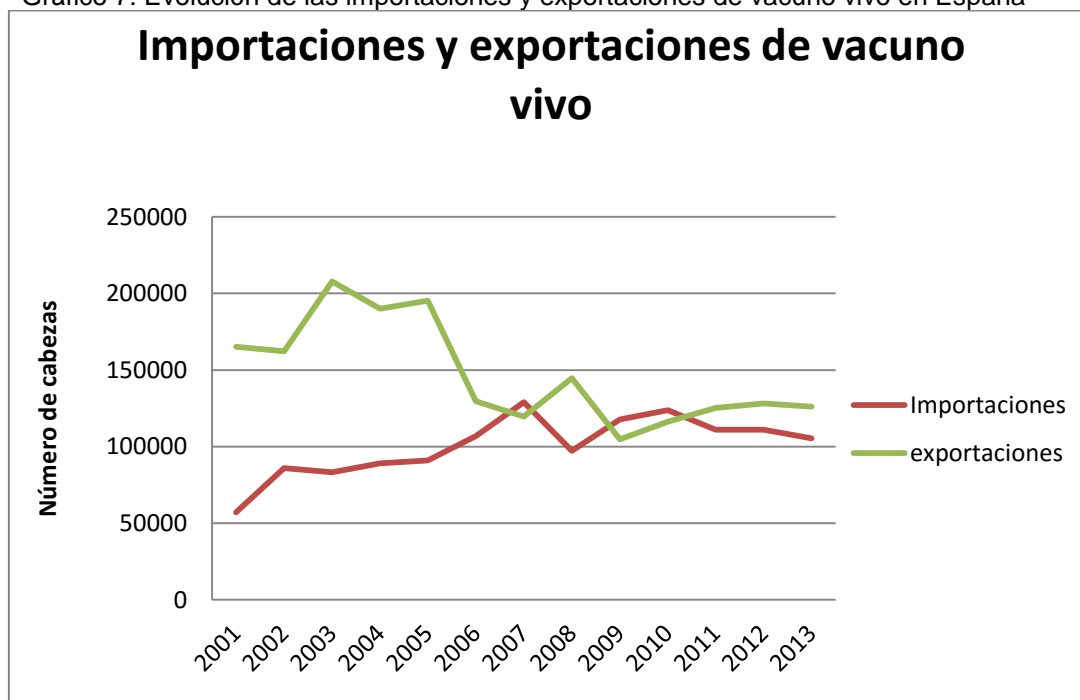
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAGRAMA

Dentro de la IGP el precio pagado al productor es más elevado. La evolución puede verse en la siguiente gráfica.

4.2.3 Mercado exterior

En relación al comercio exterior de carne de vacuno, casi el 21,6% de la carne producida se comercializa fuera de nuestras fronteras, cifra que ha aumentado desde el año 2010 situando actualmente las exportaciones por encima de las importaciones.

Gráfico 7: Evolución de las importaciones y exportaciones de vacuno vivo en España

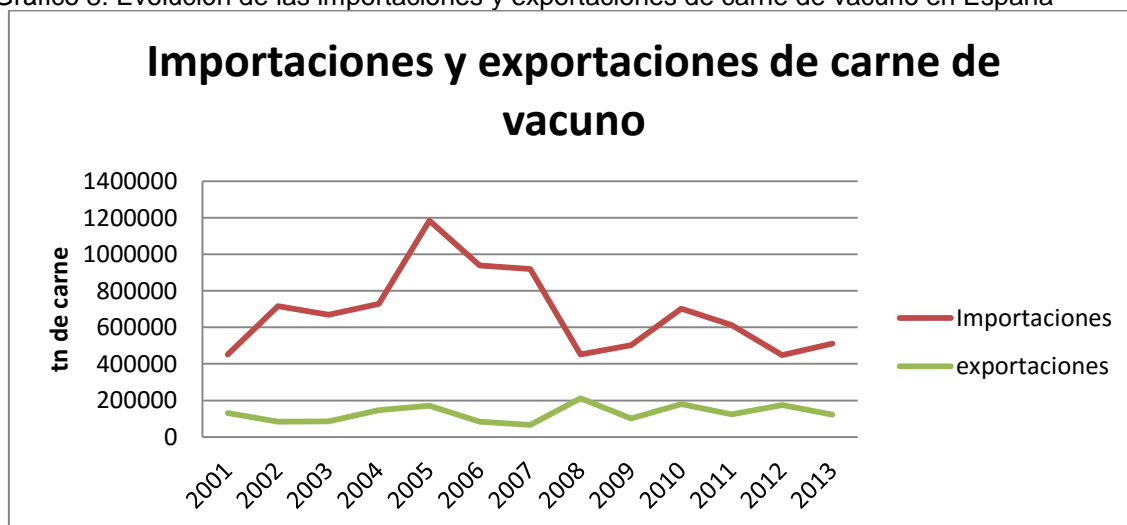


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAGRAMA

La demanda se está viendo compensada por un aumento de las exportaciones tanto de añejos para el mercado del norte de África y Oriente Medio como de vacuno mayor para la exportación a las industrias de países como Francia, Alemania y Holanda. Esta exportación es la que está manteniendo altos los precios al productor. A su vez la mayor demanda de añejos grandes para la exportación en relación a la demanda de ternera está ocasionando que la tradicional diferencia en precio a favor de la ternera esté desapareciendo igualándose ambos. De igual forma la exportación también explica los buenos precios que están alcanzando los terneros pasteros.

Otro aspecto importante que podría afectar al sector tanto en España como en el resto de la UE es el Acuerdo Transatlántico para el libre Comercio y la Inversión que negocian la UE y los Estados Unidos. Este no solo se vería perjudicado ante la eventual disminución en la protección arancelaria, sino muy especialmente por los aspectos no arancelarios, que penalizan a la ganadería de la UE y benefician claramente a la del país norteamericano.

Gráfico 8: Evolución de las importaciones y exportaciones de carne de vacuno en España



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAGRAMA

5. Situación actual

En cuanto a la situación de la explotación, los dos socios promotores disponen de unas 120 vacas madres de raza Parda de Montaña. Los animales que pasen a formar parte del cebadero procederán de estas vacas madres, serán unos noventa, ya que se deben descontar las terneras de recría, los terneros muertos y las vacas que anualmente no paren. El número de vacas que se quedan vacías anualmente es de un 10 %, la tasa de mortandad de los terneros es de un 5 % y la tasa de reposición es de un 10 %.

Entre los dos llevan una base territorial que suman casi 150 ha, tanto en propiedad, como arrendadas, como de pastos comunales. Una parte está destinada a prados de siega y otra a pastos permanentes que son aprovechados a diente por el ganado.

De los prados de siega de la explotación se obtienen las bolas de heno y de ensilado con las que se alimentarán los terneros durante el ciclo de cebo y las vacas madres durante el período de estabulación invernal.

Los socios disponen de dos naves con capacidad para 70 animales cada una para alojar a las vacas madres y a las terneras de recría durante el invierno, en un término municipal próximo al lugar en el que se va a construir el cebadero.

La tecnificación y mecanización de las explotaciones es reducida debido a que el abrupto relieve de la zona que condiciona el uso de maquinaria. En cuanto a maquinaria disponen de tres tractores, dos de 95 cv y otro de 70 cv, una empacadora de paquetes pequeños, una rotoempacadora, una encintadora, un rastrillo hilerador, un rastrillo henificador, dos remolques esparcidores, un remolque para el transporte de pacas, dos barras de siega y dos segadoras, así como una pala cargadora frontal. Para el trabajo en el cebadero se utilizarán dos tractores, uno de 95 cv y otro de 70, aparte de un remolque agrícola de 5 m³ de capacidad y uno de los remolques esparcidores. Todos estos equipos fueron adquiridos hace 5 años y ya se ha pagado la inversión. Se deberá adquirir un cazo desensilador para acoplar a la pala frontal de uno de los tractores.

Por último la mano de obra en la actualidad suma 3 personas, todas ellas del ámbito familiar.

MEMORIA

Anejo 3: Estudio de Alternativas

ÍNDICE ANEJO III

1. Introducción	1
2. Raza seleccionada	1
2.1 Identificación y evaluación de alternativas	1
2.2 Criterios a evaluar	2
2.3 Análisis multicriterio	2
3. Modo de distribución del concentrado	3
2.1 Identificación y evaluación de alternativas	3
3.2 Criterios a evaluar	4
3.3 Análisis multicriterio	4
4. Material de la cubierta	5
4.1 Identificación y evaluación de alternativas	5
4.2 Criterios a evaluar	6
4.3 Análisis multicriterio	6
5. Material de la estructura	7
5.1. Identificación y evaluación de alternativas	7
5.2. Criterios a evaluar	9
5.3 Análisis multicriterio	9
6. Tipo de establo	10
6.1 Identificación y evaluación de alternativas	10
6.2. Criterios a evaluar	10
6.3 Análisis multicriterio	10
7. Formas de ventilación	11
7.1 Descripción de alternativas	12
7.2 Criterios a evaluar	13
7.3 Análisis multicriterio	13
8. Distribución del agua	14
8.1 Descripción de alternativas	14
8.2 Criterios a evaluar	14
8.3 Análisis multicriterio	15
9. Cerramiento nave de cebo	15
9.1 Descripción de alternativas	15
9.2 Criterios a evaluar	16
9.3 Análisis multicriterio	16
10. Suministro eléctrico	17
10.1 Descripción de alternativas	17
10.2 Criterios a evaluar	18
10.3 Análisis multicriterio	18

11. Sistema de ensilaje para el maíz	18
11.1 Descripción de alternativas	18
11.2 Criterios a evaluar	19
11.3 Análisis multicriterio	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Temperaturas críticas para ganado vacuno	11
---	----

1. Introducción

En el presente Anejo evaluaremos una serie de alternativas con el fin de estudiar cual es la más rentable y adecuada a las necesidades de la explotación proyectada.

Después de una identificación de las alternativas más interesantes, se procede a su evaluación mediante un Análisis Multicriterio. Esta metodología enfrenta las alternativas generadas a unos criterios a su vez resultantes de los objetivos del proyecto así como de los condicionantes.

En primer lugar se definen las alternativas y los criterios a evaluar en cada una de ellas. A continuación ponderamos entre 0 y 1 cada uno de los criterios. La alternativa elegida será aquella que obtenga la mayor puntuación.

2. Raza seleccionada

2.1. Identificación y evaluación de alternativas

A) Parda de montaña

La Raza Parda de Montaña es una raza de reciente reconocimiento oficial. La raza Parda, fue importada a partir de finales del siglo XIX y principios del XX, atendiendo a los criterios técnicos y sociales de la época, se buscaba con esta introducción, “mejorar” las producciones de las razas locales, principalmente la producción lechera. De formato medio, perfil recto y proporciones longilíneas. Su capa uniforme de color pardo, aspecto armónico, tronco ancho y profundo y buen desarrollo muscular.

La ganancia media diaria en los machos es de 1,5 kg y el índice de conversión en machos es de 4,10 kg de pienso por kg de peso vivo. El porcentaje de músculo de la canal es de 71,8 y el porcentaje de grasa de 9,1. EL rendimiento de la canal es del 60 % y la relación músculo-hueso de 3,8.

Los socios promotores disponen de un rebaño de 120 vacas madres de esta raza.

B) Limousin

La raza Limousin es originaria del macizo central francés. Se adapta a todo tipo de ambientes y las hembras poseen gran capacidad de parto.

La raza Limousin se distingue por la finura de su grano de carne y su buen desarrollo musculoso. El rendimiento en la canal de los añojos varía entre el 69 y el 71 %, la ganancia de peso diario está entre 1,4 y 1,6 kg diarios. La relación músculo/grasa es de 7 y la relación músculo/hueso es de 4,7, es decir, el contenido graso es débil y la finura del esqueleto elevada. Esta raza produce una carne muy fina, blanda y jugosa.

C) Charoles

La raza Charoles es originaria Francia y está ampliamente implantada en España, produce carne con una buena proporción de grasa intramuscular y escasa grasa superficial, los rendimientos de la canal son elevados, entre el 66 y el 70 % en los añojos, y tiene una velocidad de crecimiento de 1,48 kg por día. El peso vivo de las

hembras adultas oscila entre 700 y 900 kg y el de los machos entre 1.000 y 1.400 kg. Esta raza presenta hipertrofia muscular en la espalda y el tercio posterior en algunos ejemplares.

D) Tudanca

La raza toma el nombre de su lugar de origen, el valle montañés de Tudanca. Posee poca masa muscular y buen hueso. Es un animal rústico, sobrio y resistente sobre todo a las penurias nutritivas invernales, capaz de aprovechar y revalorizar los pastos y recursos forrajeros bastos que se producen en las zonas de montaña. Ambos sexos nacen colorados, pero en torno a los tres meses van cambiando hacia su capa definitiva, presentando un gran dimorfismo sexual, con degradaciones en diferentes partes de su cuerpo, los machos adultos son de color negro, con pelos blancos bordeando el ojo y el hocico, y las hembras se catalogan en dos capas diferentes que varían entre negro, grisáceo y blanco.

El peso medio de los machos adultos es 750 kg y el de las hembras de 500 kg. La ganancia media diaria está en torno a los 600 g, el rendimiento de la canal es del 50 % y el peso medio de las canales de 250 kg.

2.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se los da.

- Calidad de la carne 1,6
- Rendimiento de la canal 1,1
- Índice de conversión 1,1
- Introducción en IGP carne Cantabria 2
- Situación actual 2

2.3. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

Criterio	Calidad carne	Rendimiento	IC	IGP Carne de Cantabria	Situación actual	Puntuación total
Ponderación	1,6	1,1	1,1	2	2	
Parda de montaña	0,75	0,5	0,5	1	1	6,3
Tudanca	1	0,25	0,25	1	0	4,15
Limousin	0,75	0,75	0,75	1	0	4,85
Charoles	0,5	0,75	0,75	0	0	2,45

A la vista de los resultados obtenidos al realizar el análisis multicriterio se optará por la raza Parda de Montaña, ya que aunque tenga un rendimiento inferior a la Limousin o la charoles es una raza autóctona de Cantabria que actualmente explotan los promotores.

3. Modo de distribución del concentrado

3.1. Identificación y evaluación de alternativas

A) Tolvas

En este sistema cada tolva perteneciente a cada lote de animales está alimentada mediante un silo de 5.000 kg de capacidad que se llena a partir del camión que transporta el pienso hasta la explotación. El pienso cae por gravedad a la tolva en la cual comen los terneros.

B) Silos de distribución automática y selectiva

En este sistema la explotación dispone de 2 silos de 10.000 kg de capacidad cada uno, que se llenan del tipo de pienso que se administre en cada fase del proceso de cebo. Cada silo da servicio a tres lotes de animales y el pienso se distribuye mediante una tubería por medio de aire a presión, llegando así hasta las tolvas situadas en cada alojamiento.

Con este sistema la alimentación de los animales queda totalmente automatizada y el espacio necesario es menor que en el sistema anterior. Además podemos ajustar la alimentación a las necesidades de cada animal para así mejorar la eficiencia de dicha alimentación.

C) Carro mezclador

Los equipos mezcladores pueden realizar distintas funciones, siendo las básicas el picado y la mezcla de los ingredientes. Estas se realizan mediante uno o varios tornillos sinfín, dentados o no, instalados en una cuba cuyas paredes presentan barras frotadoras que ejercen de contracuchilla.

Además, el sistema puede incorporar la carga de las materias primas, un dispositivo fresador que permite deshacer las pacas o los apelmazamientos en los ensilados, y puede realizar también la distribución de la ración resultante.

Todos los carros cuentan con un dispositivo electrónico para el pesado de los componentes, y almacenan en memoria raciones específicas para los distintos lotes de animales presentes en la explotación.

El picado previo de los forrajes que se incorporan permite aumentar su ingestibilidad (al reducirse el tamaño de partícula incrementa su ritmo de paso y se acelera el vaciado ruminal) a la vez que reduce la posibilidad de selección por parte del animal. El suministro de esta dieta de proporciones constantes a lo largo del día evita alteraciones en el funcionamiento del rumen y por tanto se optimiza la ingestión, la digestión y utilización del alimento por parte del animal.

Usando este sistema se debe alimentar a los animales al menos dos veces al día y es necesario un comedero corrido a lo largo de todo el pasillo de alimentación. Este sistema de alimentación presenta numerosas ventajas:

- La posibilidad de incorporar nuevas materias primas o subproductos con un coste competitivo, que no podían antes suministrarse de manera individual por cuestiones tecnológicas o nutricionales o porque su sabor o textura aislados provocasen rechazo por los animales
- El picado optimiza el aprovechamiento digestivo de los forrajes, siendo la mejora tanto mayor cuanto peor es la calidad del forraje original; una buena mezcla con el resto de los componentes de la dieta permite una mayor ingestión total y mejor regulación del funcionamiento del rumen, lo que redundará en un mejor estado sanitario del animal y una mayor productividad
- Se reduce la mano de obra necesaria para alimentar al rebaño, por la facilidad de preparación y distribución de la dieta.

La principal desventaja que presenta es el elevado coste del equipo.

3.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión 1,2
- Mano de obra 1,2
- Mantenimiento 1,5
- Manejo de la alimentación 2

3.3. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

Criterio	Inversión	Mano de obra	Mantenimiento	Manejo de la alimentación	Puntuación total
Ponderación	1,2	1,2	1,5	2	
Tolva	0,5	0,75	0,75	0,75	4,125
Silo automático	0,25	1	0,75	0,75	4,125
Carro mezclador	0,5	0,5	0,75	1	4,325

La alternativa elegida es el carro unifeed ya que aunque requiera más mano de obra permite realizar el aporte del concentrado y del resto de la ración a base de ensilados de maíz y hierba de forma simultánea.

4. Material de la cubierta

4.1. Identificación y evaluación de alternativas

A) Placa de fibrocemento

El fibrocemento (sin amianto) es un material constituido por una mezcla de un aglomerante (cemento o silicato de calcio) reforzado con fibras orgánicas, inorgánicas o minerales. En la actualidad se ha empezado a utilizar la fibra de vidrio AR (Álcali Resistente) dado que ofrecen un refuerzo superior al polipropileno que fue el producto sustituto en el momento que se dejó de usar el amianto.

Las placas de fibrocemento son impermeables y fáciles de cortar y de perforar. Es un material relativamente económico y muy ligero por lo que se utilizaba ampliamente en la construcción de almacenes y naves ganaderas.

Su composición y geometría les otorga un alto grado de resistencia, son incombustibles (clase A1, Norma UNE EN 13501) y transpirables (evitan condensaciones).

Las placas constituidas por este material se presentan lisas u onduladas en distintas longitudes y con distintos acabados. Las medidas estándar son las siguientes:

Medidas (Longitud x Anchura): 152x110 / 200x110 / 250x110 / 300x110 cm.

B) Chapa metálica perfilada

Este tipo de chapas están compuestas por acero protegido de la corrosión mediante un proceso de galvanizado o de grecado.

Los espesores habituales de la chapa se encuentran entre 0,5 y 1,5 mm. El tipo de perfil a seleccionar así como el espesor del mismo, vendrá dado por la distancia entre apoyos y la capacidad portante que se requiera para la cubierta.

Entre las principales ventajas de este tipo de material para cubiertas podemos destacar su rápida colocación, su gran adaptabilidad y su reducido peso que permite un cómodo manejo y reduce la carga de la cubierta. En cuanto a las desventajas se puede decir que si no se realiza un correcto aislamiento térmico bajo la chapa da lugar a la obtención de locales demasiado fríos en invierno y demasiado calurosos en verano. Por este motivo no se usan en construcciones en las que puedan transitar personas. También genera condensaciones que pueden afectar al material de la estructura.

Las chapas se fijan al entramado de las correas mediante tornillos auto-roscantes y/o auto-taladrantes, con sus correspondientes arandelas de goma.

C) Panel tipo “sándwich” prefabricado

Está formado por dos caras exteriores de chapa de acero, prelacado o galvanizada de 0,5 mm, conformada en frío y unidas entre sí por un núcleo central aislante de espuma rígida de poliuretano expandido, adherido durante el proceso de fabricación. Las chapas metálicas que conforman el panel quedan separadas por un perfil conformado en EPDM, o por una cinta lateral de barrera de vapor en panel aluminizado.

El montaje de los paneles sándwich es muy veloz, ya que al disponer de los solapes entre chapas, no requiere de preparación previa.

Los paneles se fijan al entramado de las correas mediante tornillos auto-roscantes que quedan ocultos bajo los cubrejuntas.

El espesor nominal de los paneles es de 30 mm y su peso de 8,8 kg/m².

- Dimensiones:

-Ancho:1.180mm

-Largo máximo: 6 metros

- Reacción al fuego: BS2d0 (UNE-EN 13501-1)

El panel sándwich es totalmente impermeable al agua, al vapor de agua y al aire, lo que evita la degradación del núcleo aislante logrando, con ello, una alta durabilidad.

4.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión 1,2
- Durabilidad 2
- Aislamiento térmico 1,2
- Impacto medioambiental 1,5

4.3. Análisis multicriterio

En la tabla siguiente se muestra el análisis multicriterio para evaluar las distintas alternativas:

Criterio	Inversión	Durabilidad	Aislamiento	Impacto ambiental	Puntuación final
Ponderación	1,2	2	1,2	1,5	
Fibrocemento	1	0,75	0,75	1	5,1
Chapa metálica	0,75	0,75	0,25	1	4,2
Panel “Sandwich”	0,5	1	1	0,75	4,92

La alternativa elegida es la chapa de fibrocemento a la cual, si las condiciones de temperatura lo hicieran necesario se le añadiría una capa de aislante en la propia obra.

5. Material de la estructura

5.1. Identificación y evaluación de alternativas

A) Hormigón armado en obra

Consiste en la utilización de hormigón reforzado interiormente con barras o mallas de acero, llamadas armaduras, para una vez fraguado, absorber los esfuerzos de tracción a que queda sometido. También se puede armar con fibras, tales como fibras plásticas, fibra de vidrio, fibras de acero o combinaciones de barras de acero con fibras dependiendo de los requerimientos a los que estará sometido.

Entre las propiedades más importantes del hormigón armado en la construcción podemos destacar las siguientes:

- Resistencia al fuego: Las estructuras realizadas mediante hormigón armado presentan una excepcional resistencia a la acción del fuego, sin necesidad de ningún tipo de protección adicional.
- Resistencia estructural: El hormigón posee una elevada resistencia a compresión. El acero embebido en el mismo, tanto en piezas armadas como pretensadas, proporciona al conjunto una adecuada resistencia de los esfuerzos de tracción, dando lugar a elementos capaces de alcanzar grandes luces y soportar grandes cargas.
- Aislamiento térmico y acústico: los paneles de hormigón, tanto en forjados como en paramentos verticales, presentan coeficientes satisfactorios, que pueden incrementarse cómodamente hasta cualquier cota incorporando otros materiales aislantes.
- Durabilidad: el hormigón proporciona una adecuada protección a las armaduras y elementos metálicos en él embebidos gracias a su elevada basicidad y a la utilización de cementos adecuados a cada tipo de ambiente agresivo.

B) Hormigón armado prefabricado

El hormigón prefabricado presenta básicamente las mismas propiedades que el hormigón armado en obra. Este sistema industrializado de producción mejora las características físicas del material, entre ellas, la resistencia mecánica, la resistencia a la corrosión y la adherencia. Los elementos prefabricados al realizarse en taller tienen unos elevados controles de ejecución y permiten realizar estructuras más diversas así como salvar mayores luces.

En general, estas estructuras son más pesadas y permiten salvar menores luces que las de acero, sin embargo son más resistentes a ambientes corrosivos y poseen un mayor grado de aislamiento térmico.

C) Madera laminada encolada

Se define como elementos estructurales formados por la unión encolada de láminas de madera con la fibra orientada básicamente de forma paralela. Según la norma UNE-EN 14080 las láminas tendrán un espesor de lámina cepillada menor o igual a 45 mm y podrán usarse maderas de especies coníferas o chopo tratadas o no frente a agentes biológicos.

Las especificaciones y requisitos de fabricación de la madera laminada encolada están recogidas en la norma UNE-EN 386:2002.

La madera laminada presenta varias ventajas frente a otros materiales a la hora de ejecutar diversos tipos de construcción. Éstas son algunas de ellas:

- Ligereza y estabilidad: El menor peso que otros materiales como el hormigón y el acero la hace especialmente interesante para su empleo en cubiertas.
- Durabilidad. La madera presenta un bajo mantenimiento en ambientes agresivos para los metales, especialmente aquellos expuestos a humedad.
- Versatilidad. Es posible fabricar piezas de gran canto, longitud y con formas curvas.
- Producto industrializado. Se trata de un material prefabricado y de producción industrial, lo que supone de garantía de control, trazabilidad y certificación de calidad que requieren las Oficinas de Control Técnico (OCT).

D) Acero estructural

El acero estructural es un producto obtenido de la aleación de hierro, carbono y pequeñas cantidades de otros elementos tales como silicio, fósforo, azufre y oxígeno, que le aportan características específicas. El acero estructural tiene un límite de fluencia de 2549 kg/cm².

El acero estructural presenta las siguientes ventajas:

- Tiene una gran firmeza, lo que posibilita que el peso de las estructuras se reduzca al mínimo.
- Durabilidad: Si el mantenimiento de las estructuras de acero es adecuado duran unos tiempos indefinidos.

-Ductilidad: La ductilidad es la propiedad que tiene un material de soportar grandes deformaciones sin fallar bajo altos esfuerzos de tensión.

-Tenacidad: Los aceros estructurales son tenaces, es decir, poseen resistencia y ductilidad. La tenacidad es la propiedad de un material para absorber energía en grandes cantidades.

- Facilidad de montaje y transporte debido a su ligereza.

-La estructura metálica requiere cimentaciones de menor proporción.

- Se puede utilizar en construcciones que requieren grandes luces

El acero estructural presenta los siguientes inconvenientes:

-Costo de mantenimiento: La mayor parte de los aceros son susceptibles a la corrosión al estar expuestos al agua y al aire y, por consiguiente, deben pintarse periódicamente.

-Escasa resistencia al fuego: Aunque el acero estructural es incombustible, sus características mecánicas se reducen considerablemente durante los incendios.

5.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión 1,3
- Durabilidad 2
- Facilidad de montaje 1,5
- Resistencia estructural 1,8

5.3. Análisis multicriterio

Criterio	Inversión	Durabilidad	Facilidad de montaje	Resistencia estructural	Puntuación final
Ponderación	1,4	2	1,5	1,8	
Hormigón armado	0,5	0,75	0,5	0,75	4,3
Hormigón prefabricado	0,25	0,75	0,75	1	4,77
Madera	0,75	0,75	0,5	0,5	4,2
Acero	0,75	0,75	0,75	0,75	5,025

En la anterior tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas. La alternativa elegida es el acero, debido a que su durabilidad es parecida a la del hormigón armado y la inversión a realizar menor.

6. Tipo de establo

6.1. Identificación y evaluación de alternativas

A) Establo con todo el área empajada

Este sistema consiste en mantener empajada toda el área en el que se encuentran los animales. Cada animal ocupa entre 3 y 3,5 metros cuadrados, y precisa una longitud de comedero de entre 0,5 y 0,6 metros.

Este tipo de establo es poco costoso, porque exige poca superficie cubierta y carece de patios hormigonados. El consumo de paja está entre 2 y 3 kg por cabeza y día.

B) Establo emparrillado

El espacio ocupado por los animales tiene todo el suelo con emparrillado. Con este sistema puede reducirse considerablemente la superficie (2-2,5 m² por cabeza), con lo que se observa una mayor calma entre los animales, ya que no tienen espacio para pelear. Necesita menor mano de obra que el sistema anterior.

C) Establo parcialmente empajado

En este tipo de establo el alojamiento de los animales dispone de un área hormigonada en la zona anexa a los comederos y el área de descanso, situado a un nivel algo más bajo, permanece empajada.

Para la limpieza de esta área empajada se debe encerrar a los animales en el área de descanso. Este sistema requiere mayores inversiones, ya que se necesita una mayor superficie y un coste mayor de las instalaciones.

6.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión 2
- Coste de mantenimiento 1,6
- Mano de obra 1,4

6.3. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

Criterio	Inversión	Coste Mantenimiento	Mano de obra	Puntuación final
Ponderación	2	1,6	1,4	
Cama de paja	1	0,25	0,5	3,1
Suelo emparrillado	0	1	0,75	2,65
Parcialmente empajado	0,5	0,75	0,5	2,9

Se ha elegido como tipo de establo para los animales aquel que tiene toda la cama cubierta por paja, debido principalmente a la baja inversión que requiere respecto al emparrillado.

7. Formas de ventilación

Dentro de un edificio una condición ambiental determinada se logra actuando sobre dos variables fundamentales relacionadas entre sí, que son la humedad y la temperatura. El manejo de las mismas se realiza mediante la ventilación y la calefacción/refrigeración.

Cuantas más facilidades presente el edificio para el manejo de las mismas, más sencillo será tener durante períodos largos una condición de confort óptimo para los animales.

A continuación se recogen las temperaturas críticas y humedad relativa máxima recomendable para el ganado vacuno:

Tabla 1: Temperaturas críticas para ganado vacuno

Tipo de animal	Peso en kg	Temperatura crítica en °C		Humedad Relativa Máxima %
		Inferior	Superior	
Ternero joven	50	12	22	75
Ternero cebo I	100-200	8	20	80
Ternero cebo II	200-250	5	22	80
Vacas	500	1	22	80

Para el cálculo de la ventilación se necesita:

- El número y estado de desarrollo de los animales que ocupan el alojamiento.
- Las características y materiales con que está construido el edificio.
- Las condiciones climáticas del exterior.

- Las condiciones de manejo, en particular el sistema de limpieza en el interior de los locales.

El problema que se plantea es lograr una temperatura y un grado de humedad óptimos para la especie en la fase de desarrollo en que se encuentre en cada momento. La ventilación viene, en ocasiones, obligada por la necesidad de eliminar los gases nocivos que se producen en el interior del alojamiento (CO₂, NH₃, SH₂, Metano, etc.) y en el caso del vacuno se produce en grandes cantidades.

7.1. Descripción de alternativas

Hay diferentes tipos de ventilación que vamos a evaluar:

– Natural (Estática horizontal)

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 del mismo, y que dependen de las condiciones atmosféricas, el diseño y orientación del edificio, existencia de obstáculos en las proximidades del mismo, etc.

De lo expuesto podemos deducir que la ventilación natural tiene numerosos condicionantes y limitaciones y sus resultados dependerán, entre otros factores, de:

- La colocación y diseño de las aberturas del edificio por donde entra y sale el aire.
- La diferencia de temperatura entre el interior y el exterior.
- La pendiente de la cubierta.
- La orientación del edificio con respecto a los vientos dominantes y la velocidad de éstos.
- La altura del edificio.
- La velocidad del aire en el interior del local y la exposición a estas corrientes de aire.

Una de las causas del movimiento natural del aire es el conocido como “efecto chimenea” o, por emplear términos más técnicos, el empuje térmico. Cuando el aire entra en el alojamiento, se calienta debido al calor disipado por los animales y la fermentación de las deyecciones: al disminuir su peso específico se eleva y sale al exterior por las aberturas dispuestas al efecto, bien sean chimeneas o, más habitualmente, una abertura continua en la cumbrera de la cubierta o caballete. El aire, al salir, crea una ligera depresión en el interior que provoca la entrada del aire desde el exterior al tener en este punto una presión ligeramente superior a la que existe dentro.

El efecto viento es la segunda de las fuerzas que actúa en la ventilación natural, de forma que su efecto es mayor que el efecto chimenea cuanto mayor es su velocidad y cuanto más similares son las temperaturas externa e interna (como sucede en verano), situación en la que el efecto chimenea tiene escasa importancia.

– 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 del mismo en el espacio ocupado por los animales. La ventilación por extracción es la más habitual.

7.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión 2
- Capacidad técnica 1,4
- Coste de mantenimiento 1,6

7.3. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

criterio	Inversión	Coste Mantenimiento	Capacidad técnica	Puntuación final
Ponderación	2	1,6	1,4	
Ventilación natural	1	1	0,25	3,95
Ventilación dinámica	0,25	0,25	0,75	1,95

A partir del resultado obtenido la evaluación multicriterio se ha obtenido que la ventilación será natural (estática horizontal).

8. Distribución del agua

8.1. Descripción de alternativas

A) En bebederos automáticos de nivel constante

Los recipientes de las boquillas de donde los animales toman el agua se conectan a una red de agua a presión y van provistos de un mecanismo de llenado automático que actúa cuando los animales, al beber, lo presionan con el morro. Se incluyen boyas para mantener constante el nivel del agua.

B) En abrevaderos

Están contruidos de obra de albañilería o prefabricados, dotados de una válvula de flotador que cierra el paso cuando alcanza cierto nivel.

C) Bebederos automáticos de cazoleta

Los bebederos actuales con válvula tubular pueden ser utilizados para casi todos los animales, ya que pueden alcanzar la cazoleta muy fácilmente. El tabique nasal de los animales activa la válvula fácilmente.

La activación es posible y fácil desde cualquier posición. El agua fluye en el bebedero tras presionar la válvula tubular y el animal puede así beber tanta agua como necesite. Si el bebedero está equipado con un tornillo de regulación, el flujo de agua puede ser ajustado cuando se desee desde el exterior

8.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

-Inversión 1,6

-Higiene 2

-Humedad de la cama 1,8

8.3. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

Criterio	Inversión	Higiene	Humedad de la cama	Puntuación final
Ponderación	1,6	2	1,8	
Bebedero automático de nivel constante	0,25	0,25	0,25	1,35
Bebedero automático de cazoleta	1	1	0,75	4,95
Abrevadero	1	0,25	0,25	2,55

A partir del resultado obtenido la evaluación multicriterio se ha obtenido que la forma de distribuir el agua sea mediante bebederos automáticos. Por ser éstos más higiénicos y económicos, ya que únicamente hay un nivel mínimo de agua permanente en los bebederos.

En los abrevaderos hay que realizar un llenado diario y presentan peores condiciones sanitarias ya que tienen grandes volúmenes de agua estancada que podrían dar problemas de suciedad o incluso podrían helarse en las frías noches de invierno.

9. Cerramiento nave de cebo

9.1. Descripción de alternativas

A) Bloques de hormigón

Se trata de un mampuesto prefabricado, elaborado con hormigones finos o morteros de cemento, utilizado en la construcción de muros y paredes.

Los bloques tienen forma prismática, con dimensiones normalizadas, y suelen ser esencialmente huecos. Sus dimensiones habituales en centímetros son 10x20x40, 20x20x40, 22,5x20x50. Cabe mencionar que estas medidas están ordenadas de tal manera que la primera medida corresponde al ancho del bloque, la segunda de estas dimensiones corresponde a la altura del mismo y la última dimensión corresponde a la longitud del bloque.

Son bloques de mayor tamaño que el ladrillo y en general más ligeros, aunque su resistencia a los golpes es menor. También son los más económicos. La capacidad de aislamiento es buena.

B) Fábrica de ladrillo hueco sencillo

Es una pieza de construcción, generalmente cerámica y con forma ortoédrica, cuyas dimensiones permiten que se pueda colocar con una sola mano por parte de un operario. Se emplea en albañilería para la ejecución de fábricas en general. Es más resistente que la anterior, con un coste medio y su capacidad de aislamiento también es buena.

C) Placas de hormigón

Consiste en planchas de hormigón prefabricado y que se colocan in situ en la obra. Este tipo de cerramiento es el que tiene mayor inversión de todos, su resistencia es la máxima aunque su capacidad de aislamiento es regular.

D) Termoarcilla

Es un bloque cerámico de baja densidad y mayor grosor que el ladrillo convencional, que se utiliza como alternativa a otros materiales de construcción más comunes, como los ladrillos o los bloques de hormigón.

La porosidad del material, junto con su geometría, permiten conseguir muros de una sola hoja con similares prestaciones que los muros compuestos por varias capas.

La termoarcilla ahorra en medios auxiliares, ya que no se necesita encofrado y puede ser abordada por un autoconstructor. Reduce la mano de obra, se ahorra mortero y se puede prescindir de los aislantes térmicos y acústicos.

9.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión inicial 2
- Facilidad de construcción 1,6
- Estética 1,8

9.3. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

Criterio	Inversión	Facilidad de construcción	Estética	Puntuación final
Ponderación	2	1,6	1,8	
Bloques de hormigón	0,75	0,75	0,5	3,6
Fábrica de ladrillo	0,75	0,25	0,75	3,25
Placas de hormigón	0,25	0,75	0,15	1,97
Termoarcilla	0,75	0,75	0,25	3,15

Según la valoración multicriterio se llega a la conclusión de que se realizará para el cerramiento de la nave cebo será bloques de hormigón aligerado.

10. Suministro eléctrico

10.1. Descripción de alternativas

A) Red de distribución

Esta alternativa consiste en el transporte, mediante cableado, de la energía eléctrica desde el punto de enganche de la red general que la empresa suministradora determine hasta la parcela, donde se instalará un contador. Desde aquí la energía se distribuye por los diferentes edificios e instalaciones.

Se deberá contratar una tarifa con la potencia necesaria para el correcto funcionamiento de los equipos eléctricos de la explotación. Se abonará generalmente cada dos meses. Está factura consta de una parte variable y otra fija en función del consumo leído por un técnico de la compañía en el contador.

B) Grupo electrógeno

Con el nombre de grupo electrógeno se conoce al conjunto formado por un motor primario y una máquina eléctrica generadora. El motor primario, generalmente de explosión, proporciona potencia mecánica y en la máquina eléctrica esa potencia mecánica se transforma en eléctrica. La combinación así formada proporciona energía eléctrica de las características requeridas allá donde su utilización se haga necesaria.

Los motores empleados para los grupos electrógenos son, generalmente, de gasoil ó gasolina. Los de gasolina son adecuados para grupos pequeños, ya que son más ligeros que los de gasoil, pero su autonomía es escasa. Los grupos electrógenos son generalmente de corriente alterna, aunque también los hay de corriente continua.

C) Placas fotovoltaicas

La energía solar fotovoltaica consiste en la obtención de electricidad directamente a partir de la radiación solar mediante un dispositivo semiconductor denominado célula

fotovoltaica, o una deposición de metales sobre un sustrato llamada célula solar de película fina.

Este tipo de energía se usa para alimentar innumerables aparatos autónomos, para abastecer refugios o casas aisladas y para producir electricidad a gran escala para redes de distribución. Debido a la creciente demanda de energías renovables, la fabricación de células solares e instalaciones fotovoltaicas ha avanzado considerablemente en los últimos años.

El autoconsumo fotovoltaico consiste en la producción individual a pequeña escala de electricidad para el propio consumo, a través de los paneles solares. Ello se puede complementar con el balance neto. Este esquema de producción, que permite compensar el consumo eléctrico mediante lo generado por una instalación fotovoltaica en momentos de menor consumo, ya ha sido implantado con éxito en muchos países.

10.2. Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Inversión inicial 2
- Facilidad de instalación 1,6
- Coste de la electricidad 1,8
- Respeto al medio ambiente 1,2

10.3. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

Criterio	Inversión inicial	Facilidad de instalación	Coste	Respeto al medio ambiente	Puntuación final
Ponderación	2	1,6	1,8	1,2	
Red de distribución	0,75	0,5	0,25	0,75	3,65
Placas fotovoltaicas	0,65	0,75	0,75	1	5,05
Grupo electrógeno	0,5	1	0,15	0,5	3,47

Se utilizará la electricidad producida a partir de placas fotovoltaicas por ser la mejor económicamente para las características de nuestra explotación y la más respetuosa con el medio ambiente.

11. Sistema de ensilaje para el maíz

11.1. Descripción de alternativas

A) Silo aéreo o de torre

Poco comunes por los elevados costos de construcción y de llenado, sin embargo, registran las menores pérdidas durante el proceso.

B) Silo zanja

Se construye bajo el nivel del suelo y pueden presentar pérdidas adicionales por filtración de humedad. Se abre en el suelo un hueco largo no muy profundo con paredes inclinadas afuera y lisas. Presentan también altos costos de construcción.

C) Silo horizontal de montón

Son aquellos que no tienen paredes, se les llama también silo de pila, en esta clase de silo se amontona el forraje picado, se pisa y se tapa. Es el más barato por costos de construcción, ya que no tiene paredes, sin embargo, se requiere de plástico para proteger la masa forrajera y nunca alcanza la altura de los restantes silos horizontales. En este tipo de silo, se presentan las mayores pérdidas de forraje.

D) Silo horizontal tipo búnker

Son aquellos que se construyen sobre el nivel del suelo. Son los más utilizados por la facilidad de construcción. Existen los silos búnker tradicionales con paredes y piso de hormigón, que minimizan las pérdidas durante la fermentación, pero incrementar los costos. Aunque pueden presentar altas pérdidas de forraje, el control exagerado durante el llenado y tapado, las reducen al mínimo.

E) Ensilado en pacas cilíndricas

El ensilado en pacas cilíndricas, consiste en obtener forraje con entre un 50 y un 70 % de humedad, empacarlo con una rotoempacadora y cubrirlo con una envoltura plástica que impida la entrada de aire para la formación del silo mediante la acidificación del forraje, debida a una serie de fermentaciones bacterianas que solo se producen en ausencia de oxígeno.

El ensilado en pacas cilíndricas tiene sus ventajas e inconvenientes. Es un sistema que requiere menor inversión que el resto y permite un ahorro de espacio en la explotación. También permite suministrar de forma más precisa el ensilado a los animales. Otra ventaja de este sistema es que no genera efluyentes contaminantes, si bien es cierto que las envolturas de plástico generan numerosos residuos.

11.2 Criterios a evaluar

A los criterios de valor se le asignan unos coeficientes de ponderación que podemos ver a continuación, en función de la importancia que se le dé.

- Facilidad de construcción 2
- Coste 1,2
- Manejo del ensilado 1,8

11.3 Análisis multicriterio

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados del análisis multicriterio para las alternativas evaluadas.

Criterio	Facilidad de Construcción	Manejo del ensilado	Coste	Puntuación final
Ponderación	2	1.8	1,2	
Silo de torre	0,25	0,5	0,25	1,7
Búnker	0,75	0,75	0,75	3,75
Silo zanja	0,5	0,75	0,5	2.95
Silo de montón	0.85	0,15	0.8	2,93
Ensilado en placas cilíndricas	1	0.85	0.85	4.55

A la vista de los resultados obtenidos en el apartado anterior, se ha elegido la opción de comprar el ensilado de maíz en forma de microsilos en lugar de construir cualquier tipo de silo. Se ha optado por esta solución principalmente por la facilidad de manejo de la materia prima y para evitar realizar más construcciones dentro de la parcela.

MEMORIA

Anejo 4: Proceso Productivo

ÍNDICE ANEJO IV

1. Proceso productivo	4
1.1. Características de los animales a cebar	4
1.2. Fases de cebo	6
1.3. Calidad de la carne	7
1.3. Producción	9
1.3.1. Clasificación de las canales	9
1.3.2. Producciones esperadas	10
1.3.3. Subproductos de la explotación	12
2. Actividades del proceso productivo	12
2.1. Manejo previo a la entrada a cebadero	12
2.2. Actividades en la fase de adaptación	13
2.2.1. Recepción de los animales	13
2.2.2. Distribución de los animales en lotes	14
2.2.3. Aporte alimenticio	14
2.2.4. Vigilancia y control	14
2.3. Actividades en la fase de transición y cebo	14
2.3.1. Aportes alimenticios	14
2.3.2. Vigilancia y control	14
2.3.3. Limpieza de la cama de paja	15
2.4. Actividades en el vacío sanitario	16
2.4.1. Carga de los animales cebados	16
2.4.2. Extracción de estiércol	16
2.4.3. Limpieza y desinfección	16
2.5. Actividades generales	17
2.5.1. Revisión de las instalaciones	17
2.5.2. Limpieza de comederos y bebederos	17
2.5.3. Controles de peso	17
2.5.4. Llenado de silos de pienso	17
2.5.5. Retirada de cadáveres	17
2.5.6. Control administrativo de la explotación	18
2.5.7. Separación de animales enfermos	18
2.5.8. Retirada del estiércol del estercolero	19
3. Implementación del proceso productivo	19
3.1. Necesidades nutritivas	20
3.1.1. Características de los alimentos empleados	21
3.1.2. Composición de la ración	23
3.1.3. Consumo de pienso	27
3.1.4. Consumo de silo de maíz	28
3.1.5. Consumo de heno de pradera	28
3.1.6. Cálculo de la complementación vitamínico mineral	29
3.2. Necesidades de agua	30

3.3. Necesidades de espacio y ventilación _____	31
3.4. Necesidades de paja para cama _____	33
3.5. Limpieza de la nave cebadero _____	33
3.6. Control de tiempo en las actividades realizadas _____	34
3.6.1. Actividades diarias _____	34
3.6.2. Actividades semanales _____	34
3.6.3. Actividades periódicas _____	34
3.6.4. Actividades temporales _____	35
3.6.5. Tiempos totales _____	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos productivos medios de la raza parda de montaña.....	5
Tabla 2: Cualidades carniceras de la raza Parda de Montaña	5
Tabla 3: Evolución del número de cabezas de raza Parda de la Montaña.	6
Tabla 4: Ganancia de peso durante la fase de crecimiento.....	7
Tabla 5: Clasificación de canales.....	9
Tabla 6: Clasificación de canales según conformación	9
Tabla 7: Estado de engrasamiento de las canales.....	10
Tabla 8: Producciones esperadas.....	11
Tabla 9: Composición del estiércol de ganado vacuno	12
Tabla 10: Resumen de actividades	19
Tabla 11: necesidades nutritivas en las distintas fases de cebo	20
Tabla 12: Características principales del ensilado de maíz	21
Tabla 13: Características principales de la cebada	22
Tabla 14: Características principales del heno de pradera.....	22
Tabla 15: Características principales de la torta de soja	23
Tabla 16: Cantidades límites de PDIN y PDIE.	25
Tabla 17: Ración para machos en crecimiento	25
Tabla 18: ración para hembras en fase de crecimiento.....	26
Tabla 19: Ración para hembras durante la fase de acabado	26
Tabla 20: Ración para machos en fase de acabado	27
Tabla 21: Consumo de heno de pradera durante la fase de crecimiento.....	28
Tabla 22: Consumo de heno de pradera durante la fase de acabado	28
Tabla 23: Necesidades de calcio y fósforo.....	29
Tabla 24: Consumo de agua de los animales a lo largo del período de cebo.....	31
Tabla 25: Volúmenes y caudales de ventilación adecuados para el ganado vacuno ..	32
Tabla 26: Caudales de ventilación para el ganado vacuno	32
Tabla 27: Control de actividades diarias	34
Tabla 28: Control de actividades semanales.....	34
Tabla 29: Control de actividades periódicas.....	35
Tabla 30: Control de actividades temporales	35
Tabla 31: Tiempos totales.....	36

1. Proceso productivo

1.1. Características de los animales a cebar

Los animales destinados a cebo serán de la raza Parda de montaña, tanto machos como hembras, procedentes de las explotaciones de vacas nodrizas de los dos ganaderos que aportan el capital inicial de la empresa. Entre ambos disponen de 120 vacas madres, cuyos partos se producen en los meses de Enero y Febrero fundamentalmente. Los terneros permanecerán con sus madres en los pastos propios y comunales hasta que tengan una edad de entre 6 y 7 meses con un peso vivo de entre 200 y 240 kg y permanecerán en el cebadero unos 6-7 meses hasta que alcancen un peso de 480 kg en los machos y 400 kg en las hembras. En caso de que con los terneros procedentes de las explotaciones de los socios no se complete el número total de animales a cebar anualmente se adquirirán terneros pasteros a ganaderos de la zona, todos ellos de raza Parda de Montaña. En el mes de agosto, una vez destetados, los 90 animales, 45 machos y 45 hembras, comenzarán el cebo.

A continuación se realiza una pequeña descripción de las características más importantes de la raza Parda de Montaña:

La raza Parda de Montaña debe su nombre al color de su capa y de su asentamiento geográfico. Esta raza procede de los sucesivos cruces de la raza Pardo Alpina, procedente de Suiza e introducida España hace más de 160 años, con razas autóctonas del norte de España como la Mantequera Leonesa, la Tudanca o la Asturiana de Montaña para obtener un animal más productivo en carne.

La morfología es propia de animales de producción cárnica.

Su capa es de color pardo uniforme con degradaciones según el sexo en la zona inguinal, las extremidades y el hocico. Los machos presentan tonos más oscuros, incrementándose el oscurecimiento con la edad. Son animales bociclaros y con pelos blancos alrededor del ojo. Los terneros nacen con un color blanquecino que se oscurece con el tiempo.

La cabeza es de tamaño medio, proporcionada, expresiva y con perfil frontonasal recto. Las orejas son de gran tamaño y color blanco con abundante pilosidad. Los cuernos son blancos con el extremo negro, circulares de nacimiento en prolongación con la línea de la nuca. Se presentan en lira baja o en gancho, aunque está muy extendida la práctica del descornado. En los machos, suelen ser rectos hacia fuera. Los ojos son grandes, poco destacados y de mirada apacible. Los machos pueden presentar tupé. El cuello es fuerte, de media longitud y musculado, más compacto en los machos.

La espalda es larga, ancha, musculada, oblicua y con una buena inserción del costillar. El dorso y el lomo son rectos, anchos y en línea con la grupa. El pecho es amplio, mucho más potente en los machos, y con poca papada. El tórax es amplio y profundo, con costillares bien arqueados. El vientre es bastante voluminoso en las hembras, siendo en los toros más recogido

La cruz es de longitud y anchura media, poco destacada y redondeada, más marcada en machos. La grupa es ancha, de gran desarrollo y ligeramente inclinada.

Las extremidades son de longitud media, fuertes y con buenos aplomos, aptos para desenvolverse en terrenos abruptos, con pezuñas duras y simétricas.

Son animales de gran rendimiento muscular, perfectamente adaptables a terrenos abruptos y de alta montaña, alcanzando hasta los 2.000 metros. Las vacas Pardas de Montaña, poseen una buena facilidad de parto, así como una gran actitud y aptitud maternal, dado su mantenimiento de lactancia hasta el destete sin dificultad.

El toro Pardo de Montaña es muy empleado en cruces, dada la mejora sustancial que proporciona a las crías de otras razas, tanto en el desarrollo en cebo como para futuras lecheras, que mejorarán la cría de los terneros hasta el destete. Junto con la raza Limousin es la que mayor número de efectivos presenta y la mejor adaptada a la zona.

La raza Parda de Montaña se distribuye por el norte y sur de Castilla-León, por Aragón, preferentemente en el Pirineo y Prepirineo oscense, también presenta núcleos en la provincia de Teruel. Abunda también en toda la Comunidad de Cantabria, preferentemente en la comarca de Liébana. En el Principado de Asturias se encuentra, fundamentalmente en el Concejo de Onís. En la Comunidad de Madrid está presente en el área de Somosierra y Navacerrada.

La edad al primer parto es de 32 meses, la fertilidad es de un 90 %, el intervalo entre partos es de 390 días, las hembras tienen una excelente capacidad maternal. Es una raza muy apreciada por su docilidad.

En las siguientes tablas pueden verse los datos productivos y las cualidades carniceras más importantes de la raza Parda de Montaña.

Tabla 1: Datos productivos medios de la raza parda de montaña

Peso medio al nacimiento	45 kg
Peso medio al destete	245 kg a 180 días
Velocidad de crecimiento nacimiento-destete	1,15 kg/día
Ganancia media diaria durante el engorde(machos)	1,5 kg/día
Índice de conversión durante el engorde (machos)	4,10 Kg/kg peso vivo
Peso al año (media machos)	540 kg

En la tabla que aparece a continuación se muestran algunas de las cualidades carniceras de la raza parda de montaña.

Tabla 2: Cualidades carniceras de la raza Parda de Montaña

Cualidades carniceras	Rendimiento de la canal machos	60 %
	Rendimiento de la canal hembras	58 %
	Porcentaje de músculo de la canal	71,8 %
	Porcentaje de grasa	9,1 %
	Porcentaje de hueso	19,1 %

Relación músculo/hueco	3,8
Clasificación de la canal	E.U
Jugosidad (1)	18,93
Terneza (2)	7,92

(1) Referida al poder de retención de agua y expresada en porcentaje de jugo expulsado a la presión.

(2) Obtenida sobre carne asada y calculada por la resistencia al corte.

El censo de animales de la raza Parda de Montaña en Cantabria se mantiene prácticamente estable desde al año 2006 hasta el año 2015. Representa un porcentaje muy pequeño del censo autonómico (en torno al 2,6 %), sin embargo está muy arraigada en la comarca lebaniega por sus buenas características, compatibles con el medio ambiente en el que ha de vivir.

El número de cabezas de ganado de la raza presente en Cantabria a lo largo de los últimos 10 años puede verse en la tabla que aparece a continuación.

Tabla 3: Evolución del número de cabezas de raza Parda de la Montaña.

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
7.197	7.532	7.394	6.995	6.919	7.160	7.379	7.767	7.767	7.933

Fuente: Fuente: ICANE (Instituto Cántabro de Estadística).

Según el último censo realizado en Cantabria a finales del año 2015 existen 7.933 animales de la raza Parda de Montaña distribuidas en 181 ganaderías. De estos animales 5.347 son vacas nodrizas y el resto toros, animales de recría y de cebo.

1.2. Fases de cebo

A lo largo del ciclo de cebo, se pueden distinguir tres fases claramente diferenciadas, la fase adaptación, la fase de crecimiento-cebo y la fase de acabado.

A) Fase de adaptación:

La fase más crítica de todo el período de cebo en cuanto a pérdidas de animales se refiere se produce durante el primer mes, hasta un 10 % de animales, sino se realiza un adecuado manejo. Los principales problemas están relacionados con la bajada de defensas, como consecuencia de cambios bruscos que les generan estrés o debido a un aumento de la concentración de bacterias y virus, al juntar a los animales en un espacio reducido.

Esta fase comienza con la llegada de los animales al cebadero y finaliza a los 25 o 30 días. A la llegada de los animales, se descargarán uno por uno, evitando que se estresen. A continuación se debe someter a los animales a un examen sanitario general para la detección de alguna posible lesión o enfermedad y se desparasitarán. Los animales serán pesados para poder tener un control de su aumento de peso. También debe realizarse el despuntado de los cuernos de los animales para evitar que puedan lesionarse, mediante tenazas despuntadoras y limas. En nuestro caso, al

aportar raciones cuya base es el ensilado, el cambio de alimentación de los animales es menos brusco, por lo que se reduce la posibilidad de que se den trastornos digestivos.

B) Fase de crecimiento cebo

Esta fase se comienza después de la fase de adaptación y dura unos 4 meses en los machos y unos 3 meses en las hembras. Es la fase donde mayor aumento de peso se produce con lo que se debe aportar una ración con alto contenido energético, proteínas y minerales para el correcto crecimiento del ternero. Durante este período la ración debe contener en torno a 12 MJ/kg MS.

Tabla 4: Ganancia de peso durante la fase de crecimiento

Tipo de animal	Peso entrada	GMD	Peso final
Añojo	240 kg	1,3 kg	396 kg
Ternera	220 kg	1,1 kg	312 kg

C) Fase de acabado

La fase de acabado dura aproximadamente 2 meses tanto en machos como en hembras. El contenido de energía de la ración en esta fase está en torno a 12,5 MJ/kg MS. La alimentación se realiza con mezclas de cebo más energéticas en machos y con una ración similar a la de la fase anterior en hembras.

1.3. Calidad de la carne

La carne es el producto resultante de las transformaciones bioquímicas y estructurales que experimenta el músculo tras el sacrificio del animal.

El concepto de calidad puede contemplarse desde dos puntos de vista, el de la empresa productora y el del consumidor. La primera consiste en ofrecer un producto lo más adaptado posible a las exigencias del consumidor. El consumidor valora principalmente la calidad nutritiva, las características organolépticas y la calidad higiénico-sanitaria.

Los principales aspectos que definen la calidad de la carne son los siguientes:

-El pH: Influye directamente en las características organolépticas, afectando a los procesos de transformación de la carne en músculo. Lo normal es que se encuentre entre 5,5 y 5,8.

-La terneza: Es la propiedad textural más importante de la carne y se relaciona con las características y estructura de dos componentes de la carne como son el colágeno y las miofibrillas. Las características de ambos, así como el contenido en humedad y en grasa y la cantidad y naturaleza de las enzimas presentes en el músculo van a estar determinadas por factores productivos y, por tanto, estos son los responsables de la terneza potencial de la carne.

-El color: El color de la carne está determinado, fundamentalmente, por la concentración de pigmento cárnico o mioglobina, su estado químico y la estructura de la superficie de la carne condicionada por el pH, por las características de las proteínas musculares y por la presencia de humedad y grasa. Es el primer criterio que utiliza el comprador para evaluar la calidad de la carne en el momento de la compra.

-La jugosidad: puede definirse como la impresión de humedad durante los primeros momentos de la masticación, producida por la rápida liberación de jugo.

-El flavor: Incluye las sensaciones de aroma y sabor. El flavor básico a carne está relacionado con compuestos hidrosolubles del músculo y son comunes en las distintas especies. El flavor específico de cada especie animal se asocia a la fracción lípida de la misma.

-Contenido en grasa: La grasa intramuscular tiene una gran importancia en la calidad de la carne, por participar en la jugosidad y en el flavor. Pequeñas cantidades de este tipo de grasa son necesarias para lubricar fibras musculares y de esta manera favorecer la jugosidad y el flavor del producto cocinado.

Los principales factores que afectan a la calidad de la carne y la canal son los siguientes:

-La raza: La raza influye sobre el rendimiento de la canal. En términos generales, las razas más musculosas tienen un mayor rendimiento canal. Las razas rústicas presentan rendimientos de canal por debajo del 58%, las razas cárnicas están en torno al 60 % y los animales culones rondan el 65 %. La ganancia media diaria también está directamente relacionada con las características de cada raza. La conformación de la canal mejora con la aptitud carnífera de las mismas, en estas razas son de categoría U o superiores, mientras que en razas de doble aptitud o cruces con razas lecheras son inferiores. El nivel de engrasamiento también depende de la raza precocidad y rusticidad del animal, así animales más rústicos y precoces se engrasan antes. Las razas más precoces se caracterizan por presentar carne más jugosa y tierna que las razas de desarrollo más tardío ya que ofrecen mayor contenido de grasa y mayor facilidad para liberar agua.

-El sexo: En general las hembras son más precoces y por tanto se engrasan antes con lo que se deben sacrificar antes. Las hembras tienen mayor intensidad de color de la canal que los machos a la misma edad de sacrificio ya que éstas presentan mayor actividad metabólica. Para una misma raza y peso de sacrificio el rendimiento de la canal de las hembras es ligeramente más bajo que el de los machos (entre un 2 y 3% más bajo, dependiendo de las razas). En general, la carne de las hembras resulta ser más tierna y jugosa que la de los machos debido a su mayor contenido de grasa de infiltración. Este último hecho hace que la carne de ternera sea más apreciada por el consumidor que la añojo.

-El peso y la edad al sacrificio: El rendimiento de la canal aumenta con el incremento del peso al sacrificio. Sin embargo la proporción de los músculos más caros no se incrementa. La edad de sacrificio influye sobre el color de la carne ya que el contenido de pigmento responsable de la coloración de la carne (mioglobina) se incrementa. También con el aumento de la edad se incrementa la dureza de la carne y el sabor se hace más intenso debido a la acumulación de grasa intramuscular.

-La alimentación: Se ha estimado que un descenso de aproximadamente un 5% de la energía de la ración puede ocasionar un descenso del rendimiento de la canal de 0,4 a 0,6 puntos. Los ritmos de crecimiento asociados a una dieta alta de energía durante el acabado de los animales mejoran la conformación y el estado de engrasamiento de las canales. La alimentación tiene poca influencia en la terneza de la carne, ya que, entre otros fenómenos, en el rumen la grasa sufre intensas modificaciones, entre ellas, la más importante es la biosaturación de los ácidos grasos.

-Los tratamientos veterinarios: Algunos tratamientos veterinarios producen efectos residuales en la carne, de modo que las autoridades sanitarias controlan su uso ya que pueden causar graves daños a la salud pública.

1.3. Producción

1.3.1. Clasificación de las canales

La canal (Reglamento (CEE) 1026/91) es el cuerpo entero del animal sacrificado tal como se presenta después de las operaciones de sangrado, eviscerado y desollado, presentado sin cabeza, ni patas, ni órganos sexuales, ni órganos de las cavidades torácica y abdominal, con riñón, grasa de riñonada y grasa pélvica.

-Categorías: En base a la edad y sexo del animal del que proceden, las canales se clasifican en cinco categorías según el Reglamento (CEE) 1026/91 del consejo de 22 de abril:

Tabla 5: Clasificación de canales

Categoría	Características
A	Canales de machos jóvenes sin castrar, de menos de dos años.
B	Canales de otros machos sin castrar
C	Canales de machos castrados
D	Canales de hembras que hayan parido
E	Canales de otras hembras

Además cada categoría se clasifica atendiendo a la conformación y estado de engrasamiento. En la siguiente tabla se muestran los criterios que establece la unión europea para la clasificación de canales.

Tabla 6: Clasificación de canales según conformación

Clase de conformación	Descripción
S(Superior)	Perfiles convexos. Desarrollo muscular excepcional. Hipertrofia muscular
E (Excelente)	Perfiles convexos o uperconvexos. Desarrollo muscular excepcional
U(Muy buena)	Perfiles convexos en conjunto y fuerte desarrollo muscular.
R(Buena)	Perfiles rectilíneos en conjunto y buen desarrollo muscular.
O(Menos buena)	Perfiles rectilíneos a cóncavos y desarrollo muscular medio.
P (Mediocre)	Perfiles cóncavos a muy cóncavos y escaso desarrollo muscular

Para el estado de engrasamiento se usa una escala numérica del 1 al 5 cuyas características se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 7: Estado de engrasamiento de las canales

Estado de engrasamiento	Características
1 (No graso)	Cobertura de grasa inexistente o muy débil
2 (Poco cubierto)	Ligera cobertura de grasa, músculo casi siempre aparentes
3 (Cubierto)	Músculo, excepto pierna y espalda, casi siempre cubiertos, escasas acumulaciones de grasa en el interior de la cavidad torácica
4 (Graso)	Músculos cubiertos de grasa, parcialmente visibles en la pierna y la espalda, algunos cúmulos de grasa en el interior de la cavidad torácica
5 (Muy graso)	Toda la canal cubierta de grasa, cúmulos importantes de grasa en el interior de la cavidad torácica.

Las canales aptas para ser amparadas por la IGP “Carne de Cantabria” serán aquellas que presenten una conformación S, E, U, R con un engrasamiento entre 2 y 4.

1.3.2. Producciones esperadas

La base de producción de nuestra explotación será la obtención de terneros cebados para su posterior venta para sacrificio.

El ganado de raza Parda de Montaña permite obtener la carne amparada por la IGP “Carne de Cantabria”.

Los animales proceden de la explotación de vacas madres de dicha raza propiedad de los promotores del proyecto q una vez destetados se ceban a base de ensilado de maíz y concentrado hasta obtener el peso adecuado hasta la salida de los animales del cebadero.

Considerando la edad y la alimentación a la que han sido sometidos antes del sacrificio, se distinguen los siguientes tipos de animales para ser considerados dentro de la IGP:

-Ternera: Se trata de animales que maman como mínimo durante 3 meses, se mantienen con sus madres en el pasto en los meses de verano y estabuladas en el período invernal. Se destetan en torno a los 6-7 meses de edad. Una vez destetadas al menos el 50% de su alimentación deberá proceder de forrajes producidos en Cantabria. Se utilizará, tanto en la alimentación suplementaria como en el período de acabado, productos naturales y alimentos concentrados autorizados.

La carne tendrá un color de rosa claro a rosa, con grasa de distribución homogénea de color blanco nacarado, músculo de consistencia firme y ligeramente húmeda.

Estos animales se sacrificarán antes de los 12 meses.

-Añojo: Llevarán el manejo y alimentación seguido con las terneras.

Se sacrificarán con edades comprendidas entre 12 y 24 meses.

La carne presentará un color rosa a rojo claro con grasa de color blanco nacarado, músculo de consistencia firme y ligeramente húmeda

-Novilla: Se mantendrá en la fase de lactante y post-destete el manejo y alimentación indicado para la ternera. A partir de esta época se alimentarán con pastos o forrajes conservados, dependiendo de la estación del año. Se sacrifican con edades entre los 24 48 meses. La carne presentará un color rojo claro a rojo, con grasa de color cremoso, músculo de consistencia firme, infiltrado de grasa y ligeramente húmeda.

-Buey: Estos animales serán machos castrados con más de 24 meses al sacrificio, que se habrán alimentado con pastos y forrajes conservados producidos en Cantabria. Pasarán al menos dos estaciones de pastoreo, y la fase de acabado no excederá de 4 meses. Se sacrificarán con más de 24 meses.

La carne presentará un color rojo claro a rojo, con grasa de color cremoso, músculo de consistencia firme, infiltrado en grasa y ligeramente húmeda.

En la explotación se utilizan animales de 6-7 meses y más de 200 kg de peso. Estos animales se sacrificaran, tras el periodo de cebo, como añojos y como terneras con 12 meses las hembras y con 13 ó 14 los machos, con pesos vivos en torno a 400 y 480 kg respectivamente.

A continuación se calculará la cantidad de carne producida en nuestra explotación, teniendo en cuenta los datos que aparecen a continuación:

- Rendimiento a la canal del 60 % en los machos y 56 % en hembras.
- Porcentajes de muertes en nuestra explotación 1%
- Capacidad del cebadero es de 90 animales

Partiendo de los datos anteriores, el cálculo de los kg de canal producido puede verse en la siguiente tabla:

Tabla 8: Producciones esperadas

Tipo	Nº de animales	Peso al sacrificio	Peso canal	Total kg canal
Añojo	44	480 kg	288 kg	12.672
Ternera	44	400 kg	232 kg	10.208

1.3.3. Subproductos de la explotación

El subproducto que se obtiene de nuestra explotación es el estiércol, que se usará como fertilizante en las tierras de la explotación destinadas a la obtención de heno y ensilado. Se puede decir que con una incorporación de 20.000 kg/ha de estiércol fresco de vacuno (80% de humedad), se aportan al suelo 50,8 kg/ha de nitrógeno, 33,6 kg/ha de potasio y 32,4 kg/ha de fósforo asimilable. El calor del estiércol se verá reflejado como un coste de oportunidad en el estudio económico.

La presencia de materiales vegetales fibrosos en las camas puede ser beneficiosa para la enmienda orgánica. En parte, porque absorben los componentes líquidos y de esa forma retienen los nutrientes. Además, la fibra existente en las camas incrementa las posibilidades de enriquecimiento de humus.

La cantidad de estiércol producida parte de la estimación de que una animal produce 12 Kg de estiércol por día.

Considerando que los terneros tienen un peso medio de 350 kg y que están en el cebadero 160 días de media obtenemos que el estiércol producido por los 90 terneros a lo largo del ciclo de cebo es de 172,8 tn. Si se considera que la densidad del estiércol a la salida del cebadero es de 0,8 tn/m³ y que el estercolero se vaciará una vez al año, se necesitará construir un estercolero de 216 m³. Considerando una altura del estiércol dentro del estercolero de 2,5 metros, se necesita una superficie de 86,4 m². El estercolero tendrá una cubierta de fibrocemento y estará parcialmente cerrado por tres de sus lados hasta una altura de 3 m con muros de hormigón armado perfectamente impermeabilizado. Se sobre dimensionará un 15 % para evitar posibles desbordamientos. La superficie final será de 99,36 m², que convirtiéndolo en números redondos para facilitar los cálculos constructivos serán 100 m².

En la siguiente tabla se presenta la composición media de nutrientes del estiércol de ganado bovino:

Tabla 9: Composición del estiércol de ganado vacuno

Nutriente (% MS)	Estiércol de vacuno
Nitrógeno	1,27
Potasio	0,84
Fósforo asimilable	0,81
Calcio	2,03
Magnesio	0,51
Materia orgánica	48,9

2. Actividades del proceso productivo

En este apartado se describen las tareas que deben llevarse a cabo en las distintas fases que componen el proceso productivo de nuestra explotación de cebo de terneros.

2.1. Manejo previo a la entrada a cebadero

El nacimiento de los terneros se produce en los meses de Enero y Febrero, momento en el que las vacas nodrizas están estabuladas debido a la climatología y a la falta de alimento en el exterior. Todos los partos son controlados y asistidos, si es necesario, por los ganaderos, para evitar que se produzcan en la medida de lo posible bajas de animales.

Durante el período de estabulación, hasta principios de Abril, los terneros dispondrán de acceso a heno de buena calidad para favorecer su desarrollo ruminal, cuya actividad comienza a las dos o tres semanas de edad.

Al finalizar la invernada, el animal con 2-3 meses de vida acompaña a su madre en su salida a pastos. Primero ocuparán los terrenos particulares próximos a los pueblos y a medida que las condiciones meteorológicas mejoran, a mediados de Mayo, los animales ascenderán a los montes comunales hasta principios de Junio.

A la salida a los pastos se vacunarán los terneros y las novillas de recría frente al carbunco.

En ese momento tiene lugar la transtermitancia, llevando los animales a los pastos comunales más altos donde permanecerán hasta los meses de Octubre o Noviembre. En este momento también se separan los toros de los que dispone la explotación de las hembras.

A pesar de su alejamiento de los núcleos urbanos, el control continúa siendo diario, permitiendo, por ejemplo detectar a tiempo enfermedades.

Tras el período estival la cabaña vuelve a descender a los pastos próximos a los pueblos.

A mediados del mes de Agosto, los terneros son destetados y separados de sus madres para su incorporación al cebadero. Se bajarán en remolque desde los puertos de montaña hasta el pueblo donde se cargarán en un camión que los llevará hasta el cebadero, situado a unos 20 km de distancia, en otra finca propiedad de los promotores.

2.2. Actividades en la fase de adaptación

En esta primera fase del cebo hay que tener un cuidado exhaustivo de los animales, para lo cual se fijan unas actividades que se describen a continuación.

2.2.1. Recepción de los animales

Los animales que entran en la unidad de producción proceden de los socios productores. Los terneros se incorporarán al cebadero en el mes de Agosto con seis o siete meses de edad. El número de animales será de 90, 45 machos y 45 hembras. Todos los animales se incorporarán al cebadero a mediados del mes de agosto.

Los terneros se descargarán tratando de no excitar a los animales y serán conducidos desde el embarcadero hasta los diferentes corrales, pasando por la manga de manejo donde serán descornados para evitar daños al personal encargado de su manejo o en posibles peleas entre los animales.

2.2.2. Distribución de los animales en lotes

La explotación se dividirá por lotes homogéneos de animales. Cada lote estará compuesto por 15 animales del mismo sexo, para permitir un crecimiento más armónico del grupo.

El número de lotes a establecer por cada etapa de cebo será:

-45 machos entre 15 animales por lote, 3 lotes de machos.

-45 hembras entre 15 animales por lote, 3 lotes de hembras.

2.2.3. Aporte alimenticio

El día de la llegada de los animales al cebadero se les suministrará heno de pradera en los comederos situados en cada corral de cebo y tendrán agua a libre disposición. Al día siguiente comenzará a suministrárseles la ración que corresponda a cada tipo de animal.

2.2.4. Vigilancia y control

Cuando los animales van bajando del camión se debe hacer un minucioso examen de observación que este se completara cuando los animales estén ubicados en la zona de la nave donde está el cebadero.

Una vez que los terneros están en el cebadero, se les debe pesar, para así poder llevar un control de su aumento de peso. Se pesarán en una báscula electrónica.

2.3. Actividades en la fase de transición y cebo

Esta etapa viene a continuación de la de adaptación siendo importante las siguientes actividades:

2.3.1. Aportes alimenticios

Trascurrido el periodo de adaptación se les administrará alimentación de crecimiento, rica en energía, proteína y minerales. La velocidad de crecimiento en esta fase es la más alta de todo el ciclo de cebo por lo que la alimentación debe ser mucho más concentrada en todos los elementos nutritivos.

La ingestión diaria de alimento depende del tipo de ternero que se esté cebando, siendo de alrededor del 1.5% del peso del ternero.

En esta etapa la ganancia de peso es de 1,3 kg/día en los machos y de 1,1 kg/día en las hembras, bastante inferior que si e cebo se realizase a base de pienso y paja.

2.3.2. Vigilancia y control

Las operaciones a realizar serán las siguientes:

- **Recuento de los animales y control del estado sanitario**, para observar si hay posible 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. A estos animales se les debe hacer un seguimiento durante varios días, separándolos del resto del lote para evitar contagios. 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. Los animales enfermos se separarán del resto del lote y se llevarán, previo paso por la manga de manejo para aplicarles el tratamiento, al lazareto donde permanecerán hasta que cesen los síntomas de la enfermedad para evitar posibles contagios.
- **Control de pesos:** en esta operación se pesarán todos los animales cada 15 días. Se debe realizar a primera hora de la mañana para tener un dato más exacto. Esta operación se realizará mediante una balanza electrónica situada en la manga de manejo.
- **Limpieza de comederos:** Por las mañanas, antes de proceder a llenar los comederos, es necesario fijarse que no haya residuos alimenticios del día anterior para evitar que los animales ingieran alimento en mal estado. Esta operación se realizará diariamente.
- **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.
- **Revisión de las instalaciones:** Todos los días se debe tener especial cuidado en revisar el buen estado y funcionamiento de las instalaciones, tales como los cercos, las puertas de los corrales, la manga... como también es importante evitar que se formen charcos de agua de los corrales.

2.3.3. Limpieza de la cama de paja

La limpieza del estiércol de los alojamientos de los animales se realizará generalmente una vez al mes, sin descartar alguna extracción cuando las condiciones de la cama no sean adecuadas por exceso de contenido en humedad que pueda influir en el bienestar animal y por consiguiente en la disminución del consumo de alimento y de la ganancia de peso, lo que repercutirá en una bajada de la rentabilidad final de la explotación.

Esta retirada se realizará con tractor con pala telescópica y manualmente en las zonas de difícil acceso por medios mecánicos como son las esquinas de las naves.

La división de departamentos se realizará con vallas móviles que permitan mover a los animales para permitir la limpieza de las zonas no ocupadas.

Concluida esta actividad se procederá a la desinfección del suelo contra hongos y bacterias por medio de un pulverizador portátil.

Posteriormente se procederá al reparto de la paja para la cama por medio de macropacas que se introducen en el interior de los departamentos, se cortan las cuerdas y se reparte por medios manuales a todo el suelo ya limpio y desinfectado.

2.4. Actividades en el vacío sanitario

Las actividades a seguir en el vacío sanitario desde que concluyen el cebo los terneros hasta la nueva incorporación de animales en nuestra explotación se describen a continuación.

2.4.1. Carga de los animales cebados

Una vez que finalizan las fases anteriores se cargarán los terneros para su transporte al matadero en el que van a ser sacrificados. Los animales se hacen circular a través de la manga de manejo para examinarles y pesarles, a continuación a través del embarcadero se introducen en el camión que los transportará. Este proceso requiere un especial cuidado al igual que se comentó en el proceso de descarga, ya que el manejo incorrecto puede provocar lesiones en los animales. Se debe extremar el cuidado para conducir a los animales hasta el embarcadero y se procurará no poner nerviosos a los animales, evitando ruidos, voces, prisas.

Los terneros deben de ir a acompañados de los siguientes documentos:

- 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.

2.4.2. Extracción de estiércol

Una vez sacados los terneros del alojamiento se procederá a la extracción del estiércol, la mayor parte se realizará con medios mecánicos de la propia explotación y las zonas de difícil acceso se realizaran manualmente.

2.4.3. Limpieza y desinfección

Después de haber retirado el estiércol se realizará la limpieza y desinfección de paredes y suelos, así como, limpieza y desinfección de bebederos y comederos, para que a la entrada de los nuevos animales en la explotación estos sean recibidos en condiciones óptimas de higiene.

La limpieza de las naves se realizará mediante lavado de agua a presión. Para ello se utilizará una máquina hidrolimpiadora, formada por un motor trifásico, un depósito de agua, un depósito para detergente, un rollo de manguera y un rollo de cable eléctrico. La máquina se conecta a la red de abastecimiento de agua, y por medio del motor saca el agua a presión.

Una vez se haya eliminado toda la suciedad de las instalaciones se procederá a la desinfección de estas zonas utilizando una mochila pulverizadora en la que se mezclará el líquido desinfectante con el agua en la proporción indicada.

2.5. Actividades generales

Se realizarán una serie de actividades que no se engloban específicamente en ninguna de las fases anteriores únicamente, sino que se realizan en todas.

2.5.1. Revisión de las instalaciones

Se revisarán periódicamente todas las instalaciones de nuestra explotación, reparando o sustituyendo las que hayan resultado dañadas por acción de los animales, los trabajadores u otra serie de factores.

2.5.2. Limpieza de comederos y bebederos

Los pesebres en los que se aporta la ración a base de ensilado de maíz, heno de hierba y el concentrado mediante un carro unifeed dos veces al día, se limpiarán todos los días eliminando los restos del alimento del día anterior para evitar problemas en los animales debido a la ingestión de alimento en mal estado.

Los bebederos se revisaran al menos una vez por semana, para evitar que se atascan o están sucios, ya que si los animales no beben, los rendimientos bajan mucho en poco tiempo, debido a la importancia del agua en la dieta de los animales.

2.5.3. Controles de peso

Se efectuarán controles cada quince días de la ganancia de peso que tienen los terneros, para ello se dispone de una báscula electrónica individual en el pasillo de la manga de manejo donde se introducen a los animales y se realiza la pesada, anotando el peso en el cuaderno de explotación.

Con ello se consigue conocer es el valor real de ganancia media diaria de cada ternero y en el caso de que no se corresponde con el establecido habrá que buscar las causas que determinan esa bajada de peso, bien por enfermedades o por mala formulación de la ración aportada.

2.5.4. Llenado de silos de pienso

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.

Se dispondrá de dos silos de 500 Kg cada uno. Una para la harina de cebada y otro para la de soja que se llenarán dos veces a lo largo del período de cebo.

2.5.5. Retirada de cadáveres

La explotación tiene la obligación de destruir los animales vacunos muertos en el cebadero por cualquier causa, de acuerdo con la legislación vigente, para ello se contratara un seguro de retirada y destrucción de cadáveres con un coste aproximado 3 € 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 colocaran a la entrada de la explotación para facilitar la recogida de cadáveres, lo más alejado posible de nuestro cebadero, y se llevaran los cadáveres ayudado de la pala del tractor desde el lugar de la muerte.

2.5.6. 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.

2.5.7. 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 estima que la ocupación del lazareto en nuestra explotación sea de un 3% del total de animales presentes en el cebadero. Por lo que alojará a 90 cabezas x 0,03 = 1,8 ~2 animales.

$$2 \text{ animales} \times 4 \text{ m}^2 / \text{cabeza} = 8 \text{ m}^2$$

Destinaremos un lazareto de 10 m² incluido espacio destinado a comedero y bebedero. Dispondrá de un bebedero automático de cazoleta y un comedero con enrejado anclado a la pared de 80 cm de largo.

2.5.8. Retirada del estiércol del estercolero

La retirada de estiércol del estercolero se realizará con medios mecánicos, el estiércol se cargará por medio de un tractor con pala en un remolque esparcidor para su posterior distribución sobre las parcelas de la explotación destinadas a la producción de heno de pradera y ensilado.

Esta distribución, en los meses de Septiembre y Octubre, antes de que comiencen las lluvias de invierno que impiden la entrada en las parcelas con la maquinaria.

En la siguiente tabla se recoge un resumen de las actividades que se realizarán en la explotación:

Tabla 10: Resumen de actividades

Fase productiva	Actividad	Periodicidad
Fase de adaptación	Recepción de animales	1 vez al año
	Distribución en lotes	1 vez al año
	Aporte alimenticio	Diariamente
	Vigilancia y control	Diariamente
Fase transición y cebo	Aporte alimenticio	Diariamente
	Vigilancia y control	Diariamente
	Limpieza de la cama de paja	Semanalmente
Vacío sanitario	Carga de los animales cebados	1 vez al año
	Extracción del estiércol	1 vez al año
	Limpieza y desinfección	1 vez al año
En cualquier fase	Revisión de instalaciones	Diariamente
	Limpieza de comederos	Diariamente
	Limpieza de bebederos	Semanalmente
	Controles de peso	2 veces al mes
	Llenados de silo de maíz	1 vez al año
	Llenado de silos de pienso	2 veces al año
	Retirada de cadáveres	2 veces al año
	Control administrativo de la explotación	Semanalmente
	Separación de animales enfermos	4 veces al año
Retirada de estiércol del estercolero	1 vez al año	

3. Implementación del proceso productivo

Los terneros se cebarán mediante un sistema semi-intensivo basado en el aporte de forraje, en este caso ensilado de maíz y heno de pradera, a voluntad, más una cantidad complementaria de pienso concentrado. En este sistema la duración del período de cebo es más elevada que en el sistema intensivo a base de pienso y paja.

En el sistema semi-intensivo propuesto, el período de crecimiento abarca desde el destete, a los seis meses, hasta los 10 meses de edad en la que los animales alcanzan un peso en torno a los 396 kg con una ganancia media diaria de 1.300 g.

La fase de acabado dura dos meses, de tal manera que los terneros se sacrifican con 12 meses de edad y un peso vivo en torno a 480 kg (288 kg canal). Durante esta fase la velocidad de crecimiento es algo más alta 1.400 g/día.

En las hembras estas ganancias de peso diarias serán algo inferiores, 1.100 y 1.300 g/día respectivamente. Así mismo la duración de su período de cebo es un mes menor debido a que se engrasan antes que los machos. Las hembras se sacrificarán con un peso vivo de 390 kg.

Como puede verse las ganancias medias diarias son inferiores a las estipuladas en las características de la raza, ya que, con la alimentación a base de silo de maíz no se consiguen las mismas velocidades de crecimiento que en el cebo a base de pienso y paja *ad libitum*.

3.1. Necesidades nutritivas

Una vez conocida la concentración energética mínima de la ración, según el peso vivo del animal y las ganancias de peso diarias, se calcularán las necesidades energéticas.

Las necesidades energéticas (UFC) y proteicas (PDI) de los animales se obtienen de la Tabla de Racionamiento INRA "Recomendaciones alimenticias y capacidad de ingestión de terneros añojos en cebo de precocidad media procedentes de rebaños lecheros o de rebaños cárnicos".

Las necesidades minerales de calcio y fósforo se extraen de la Tabla de Racionamiento INRA "Aportes recomendados de minerales para bovinos en crecimiento y cebo".

El vacuno tiene reserva de vitamina A, formada a base de la provitamina presente en el forraje; en cuanto a las vitaminas del complejo B, el ternero las sintetiza en el rumen; asimismo, el animal expuesto al sol o consumiendo alimentos expuestos al sol se provee de Vitamina D. A pesar de esto, es bueno administrar vitamina A, D y E al inicio del periodo de engorde.

Su presencia en el alimento depende del contenido del suelo o de la calidad de los insumos; pero es prácticamente común agregar a la ración alimenticia calcio, fósforo y sales conteniendo elementos menores.

Tabla 11: necesidades nutritivas en las distintas fases de cebo

	P.I	P.F	GMD	UFC	PDI	D.E.R. m	P	Ca	C.I
Añojo en crecimiento	240	396	1,3	5,6	584,5	0,92	16,8	20,75	5,6
Ternera en crecimiento	220	312	1,1	4,95	500	500	14,7	17,9	4,95
Añojo en Acabado	396	480	1,4	7,35	725,5	725,5	20,02	23,05	7,35
Ternera en acabado	312	396	1,3	6,4	590	590	16,25	18,3	6,4

- P.I.=Peso inicial (Kg)
- G.M.D.=Ganancia media diaria (gr/dia)
- Ca=Calcio (gr/dia). P- Fósforo (gr/dia).
- P.F.=Peso fina l(Kg)
- C.I.=Capacidad de ingestión (ULB)
- DERm=DER= Densidad energética (UFC/ULB).

3.1.1. Características de los alimentos empleados

-Silo de maíz: El ensilaje es, en la actualidad, la forma mayoritaria de aprovechar el maíz forrajero, ensilándose cerca del 75% del total producido. El momento óptimo de corte del maíz para su ensilaje, se sitúa entre el 25 y el 30% de contenido en materia seca, tanto desde el punto de vista productivo como de la calidad del forraje. En el primer caso, un contenido más elevado en materia seca conlleva una planta cada vez más seca, donde el incremento en el peso de la espiga y grano se contrarresta con la senescencia de las partes vegetativas de la planta, por lo que la producción se estabiliza para luego empezar a disminuir. En cuanto a la calidad, es indudable que con la madurez disminuye la digestibilidad de la MS de la fracción vegetativa y de la propia pared celular, pero esta disminución se ve compensada por el incremento en almidón de la fracción de la espiga y, por lo tanto, merece la pena esperar hasta ese momento.

La aptitud al ensilaje del maíz es buena debido a que no le faltan carbohidratos para ser transformados en ácido láctico, presenta un bajo poder tampón que permite que el pH baje rápidamente y porque al ensilar el contenido en materia seca es elevado. Los ensilados de maíz deben poseer un pH bajo, cercano o por debajo de 4 y los contenidos en nitrógeno amoniacal y en nitrógeno soluble deben ser inferiores al 10% y al 50% del nitrógeno total, respectivamente.

Desde el punto de vista nutritivo el ensilado de maíz es un alimento de un elevado valor energético, bajo valor proteico y bajo contenido en minerales. El contenido en almidón es elevado, no siendo un forraje que aporte un alto contenido en carbohidratos estructurales.

El ensilado de maíz usado será de calidad media con la siguiente composición: 30 % MS, y sobre MS, 10 MJ EM/kg, 9 % PB y 50 % FND.

El ensilado de maíz tiene una concentración energética respetable, pero sin embargo el contenido proteico es muy escaso por lo que los piensos usados para complementar la ración deben disponer de un alto valor proteico.

El cebo de terneros con ensilado de maíz presenta algunas ventajas con respecto al cebo a base de pienso y paja, sobre todo desde el punto de vista de la dietética humana ya que las canales presentan un mayor contenido de ácidos grasos poliinsaturados así como de ácidos omega-3.

Otro aspecto importante es que su coste es menor y la conformación de la canal es similar a la obtenida a base de pienso y paja.

Tabla 12: Características principales del ensilado de maíz

Materia seca	25-30 %
---------------------	----------------

Proteína bruta	8,28 %
UFc	0,85 Mcal/kg MS
PDIE	65 g/kg MS
PDIN	51 g/kg MS
Ca_{abs}	1,3 g/Kg MS
P_{abs}	0,8 g/kg MS

-Cebada: La cebada (*Hordeum vulgare*) es el principal cereal utilizado en la fabricación de piensos en España. El contenido en almidón y la proporción de amilosa de la cebada, son inferiores a los del maíz y trigo. El grano contiene un 2-3% de azúcares solubles (sacarosa y rafinosa). La presencia de las glumas en el grano implica un contenido elevado en fibra, aunque su grado de lignificación es bajo. La mayor parte de la fibra está constituida por β -glucanos y pentosanas, en proporciones muy variables (1,6-8,3% y 4,4-8,7%, respectivamente) dependiendo de la variedad, zona de procedencia y climatología.

La cebada tiene una baja proporción de grasa (2%) y de ácido linoleico (0,8%), dando lugar por tanto a canales de calidad. También tiene un bajo contenido en pigmentos, vitaminas liposolubles y vitamina B12. En cambio, es una fuente excelente de algunas vitaminas del grupo B.

La proporción de proteínas solubles (albúminas y globulinas) en la proteína total es relativamente alta (25%). El grano contiene además un 52% de prolamina (hordeína) y un 23% de glutelina. Tanto la calidad proteica como la degradabilidad ruminal de la proteína (75%) son relativamente altas con respecto a otros cereales.

Tabla 13: Características principales de la cebada

Materia seca	90 %
Proteína bruta	11 %
UFc	1,15 Mcal/kg MS
PDIE	102 g/kg MS
PDIN	79 g/kg MS
Ca_{abs}	0,5 g/Kg MS
P_{abs}	3 g/kg MS

-Heno de pradera: La henificación de la hierba está sometida a las dificultades propias de este proceso, es decir, recibir una lluvia inoportuna antes de la recolección y que con ella se pierda la hoja, especialmente de las leguminosas, lo que reducirá el valor nutritivo del heno recogido. En cualquier caso se trata de un forraje que aportará un 90% del valor energético y proteico que la misma planta verde.

Tabla 14: Características principales del heno de pradera

Materia seca	85 %
Proteína bruta	18,7 %
UFc	0,75 Mcal/kg MS
PDIE	97 g/kg MS
PDIN	96 g/kg MS
Ca_{abs}	1,4 g/Kg MS
P_{abs}	1,4 g/kg MS

-Torta de soja: El haba de soja es una excelente fuente de energía y proteína, en particular lisina, conteniendo además cantidades importantes de otros nutrientes esenciales, tales como ácido linoleico y colina, cuya disponibilidad es además alta.

El haba de soja cruda contiene un número elevado de factores antinutritivos. Los más importantes (factores antitripsicos, ureasa y lectinas) son termolábiles, por lo que su contenido después de un correcto procesado térmico es reducido. Contiene también factores antinutritivos termoestables tales como los factores antigénicos (glicinina y β -conglucina), saponinas y oligosacáridos (estiquiosa y rafinosa).

La fracción hidrocarbonada de la soja contiene, además de los oligosacáridos, un 1-2% de manasas y un 6-8% de azúcares solubles (principalmente sacarosa, que es muy digestible en todas las especies animales) y alrededor de un 12% de pared celular poco lignificada, rica en pectinas. Aunque su contenido en almidón es muy bajo (<1%), la calidad energética de esta fracción es elevada en rumiantes.

Tabla 15: Características principales de la torta de soja

Materia seca	88 %
Proteína bruta	44 %
UFc	1,02 Kcal/kg MS
PDIE	188 g/kg MS
PDIN	279 g/kg MS
Ca_{abs}	2,1 g/Kg MS
P_{abs}	5 g/kg MS

3.1.2. Composición de la ración

Una vez que se han definido las necesidades de los animales y las características de los alimentos empleados en la alimentación, visto en los apartados anteriores, se procede al cálculo de las diferentes raciones.

Para calcular la ración, en primer lugar, se deben conocer las necesidades alimenticias que es capaz de cubrir el forraje.

El cálculo matemático conlleva hallar la densidad energética del forraje (DEF).

$$DEF = \frac{UFc_f}{ULB_f}$$

DEF- Densidad energética del forraje.

UFc_f- aportes energéticos del forraje.

ULB_f = V.L.f - Valor lastre del forraje.

DER- Densidad energética de la ración.

Este cociente puede ser:

- $DEF \geq DER$, el forraje proporcionado cubre por si solo las necesidades energéticas del animal. Si DEF es mayor que DER se hará un aporte restringido de forraje.

- $DEF \leq DER$, el aporte de forraje no será suficiente para cubrir las necesidades energéticas del animal por lo que se hará necesario el aporte de concentrado.

Una vez hallado si la ración ha de llevar o no aporte de concentrado, se pasa a calcular la cantidad de forraje que el animal puede comer.

Si se multiplica la cantidad de materia seca de forraje que el animal puede ingerir por las correspondientes características del alimento, se obtienen las necesidades energéticas, proteínicas y vitamínicas cubiertas por dicho alimento.

Determinación aportes del forraje

$$DER=5,6/6=0,93$$

$$DEF=0,78/0,97=0,8$$

La densidad energética del forraje es inferior a la densidad energética de la ración por lo tanto el forraje por si solo no satisface todas las necesidades nutritivas del animal.

Después con las ecuaciones del INRA, que aparecen a continuación, se estima la cantidad de concentrado y posteriormente la de forraje. Se estima que la ración contiene un 40 % de concentrado y que la Sg es de 0,73.

$$CI = (QI_F \times VL_F) + (QI_C \times VL_C)$$

QI_F =Materia seca de forraje

VL_F =Valor lastre del forraje

VL_C =Valor lastre del concentrado

QI_C = Materia seca de concentrado ingerida

$$VL_C=S_g \times VL_F$$

S_g = Tasa de sustitución global

Se determina en función de del porcentaje de concentrado de la ración y del valor lastre del forraje utilizado.

$$Nec\ en\ UF = (QI_F \times UF_F) + (QI_C \times UF_C)$$

$$QI_C = \frac{((Nec\ UF + E) - (CI \times DEF))}{UF_C - (S_g \times VL_F \times DEF)}$$

$$QI_F = \frac{CI - (QI_c \times S_g \times VL_F)}{VL_F}$$

Una vez calculadas las cantidades de forraje y concentrado se calcula el aporte de PDI de la ración.

Si existe déficit, debemos sustituir una parte del concentrado por otro cuyo aporte proteico se mayor, en este caso se sustituirá cebada por harina de soja.

En la tabla que aparece a continuación se recogen los límites máximos de exceso y déficit de los aportes de PDIN y PDIE en la ración para terneros de cebo.

Tabla 16: Cantidades límites de PDIN y PDIE.

	PDIN	PDIE
Déficit	5 g/UFL	30 g/día
Excesos	30 g/día	20-22 g/UFL

A) Ración para machos en fase de crecimiento

En la siguiente tabla aparece un resumen de los cálculos que se han hecho para calcular la ración para los machos durante la fase de crecimiento.

Tabla 17: Ración para machos en crecimiento

Composición de la ración						
1. Cálculo de la ración base						
DEF	Relación	Consumo	V.L ap.	Cantidad (Kg MS)		
0,8	DEF<DER	5,18 kg MS	0,97	Heno	1,92	
				Ensilado	3,26	
2. Cálculo del concentrado						
	UFC	PDIN	PDIE	P _{abs}	Ca _{abs}	Cantidad(Kg MS)
Ración base	4,04	347,32	406	6,92	5,3	5,18
Necesidades	5,6	584,5	584,5	16,8	20,75	
Balance 1	-1,56	-237,18	-178,5	-9,88	-15,45	
Necesidades concentrado	1,56=1,15x+1,02y; 237,18=79x+279y					0,8-Cebada 0,62-Soja
3. Ración final						
	UFC	PDIN	PDIE	P _{abs}	Ca _{abs}	Cantidad(Kg MS)
Silo de maíz	2,6	163	221,68	4,24	2,6	3,26
Heno de pradera	1,44	186,24	184,32	2,69	2,69	1,92
Cebada	0,92	63,2	81,6	2,4	0,4	0,8
Soja	0,63	175,77	118,64	3,1	1,3	0,62
Necesidades	5,6	584,5	584,5	16,8	20,75	
Balance 2	-	-3,71	-21,74	-4,37	-13,76	

B) Ración para hembras en fase de crecimiento

En la siguiente tabla puede observarse un resumen de los cálculos realizados para determinar los componentes de la ración para las hembras en la fase de crecimiento.

Tabla 18: ración para hembras en fase de crecimiento

Composición de la ración						
4. Cálculo de la ración base						
DEF	Relación	Consumo	V.L ap.	Cantidad (Kg MS)		
0,8	DEF<DER	4,98 kg MS	0,97	Heno	1,84	
				Ensilado	3,14	
5. Cálculo del concentrado						
	UFC	PDIN	PDIE	P	Ca	Cantidad(Kg MS)
Silo de maíz	2,51	157	213,52	4,08	2,51	3,14
Heno de pradera	1,38	176,64	178,48	2,57	2,57	1,84
Necesidades	4,95	500	500	14,7	17,9	
Balance 1	-1,06	-166,36	-108	-8,05	-12,81	
Necesidades concentrado	1,06=1,15x+1,02y; 166,36=79x+279y					0,52-Cebada 0,45-Soja
6. Ración final						
	UFC	PDIN	PDIE	P	Ca	Cantidad(Kg MS)
Silo de maíz	2,51	157	213,52	4,08	2,51	3,14
Heno de pradera	1,38	176,64	178,48	2,57	2,57	1,84
Cebada	0,6	41,08	53,04	1,56	0,26	0,52
Soja	0,46	125,55	84,74	2,25	0,9	0,45
Necesidades	4,95	500	500	14,7	17,9	
Balance 2	-	0,27	29,78	-4,24	-11,66	

C) Ración para hembras en fase de acabado

En la siguiente tabla puede observarse un resumen de los cálculos realizados para determinar los componentes de la ración para las hembras en la fase de acabado.

Tabla 19: Ración para hembras durante la fase de acabado

Composición de la ración						
1. Cálculo de la ración base						
DEF	Relación	Consumo	V.L ap.	Cantidad (Kg MS)		
0,8	DEF<DER	6,2 MS	0,97	Heno	2,49	
				Ensilado	3,71	
2. Cálculo del concentrado						
	UFC	PDIN	PDIE	P	Ca	Cantidad(Kg MS)
Silo de maíz	2,97	185,5	252,28	4,82	2,97	3,71
Heno de pradera	1,87	239,04	241,53	3,49	3,49	2,49
Necesidades	6,4	590	590	16,25	18,3	
Balance 1	-1,56	-165,46	-96,19	-7,94	-11,84	
Necesidades concentrado	1,56=1,15x+1,02y; 165,46=79x+279y					1,11-Cebada 0,28-Soja
3. Ración final						
	UFC	PDIN	PDIE	P	Ca	Cantidad(Kg MS)
Silo de maíz	2,97	185,5	252,28	4,82	2,97	3,71
Heno de pradera	1,87	239,04	241,53	3,49	3,49	2,49

Alumno: Rubén Rojo Benito

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cebada	1,28	87,69	113,22	3,33	0,55	1,11
Soja	0,28	78,12	52,73	1,4	0,56	0,28
Necesidades	6,4	590	590	16,25	18,3	
Balance 2		0,35	69,76	-3,21	-10,73	

D) Ración para machos en fase de acabado

En la siguiente tabla puede observarse un resumen de los cálculos realizados para determinar los componentes de la ración para los machos en la fase de acabado.

Tabla 20: Ración para machos en fase de acabado

Composición de la ración						
4. Cálculo de la ración base						
DEF	Relación	Consumo	V.L ap.	Cantidad (Kg MS)		
0,8	DEF<DER	6,65 kg MS	0,97	Heno	2,46	
				Ensilado	4,18	
5. Cálculo del concentrado						
	UFC	PDIN	PDIE	P	Ca	Cantidad(Kg MS)
Silo de maíz	3,34	209	284,24	5,43	3,34	4,18
Heno de pradera	1,85	236,16	238,62	3,44	3,44	2,46
Necesidades	7,35	725,5	725,5	20,02	23,05	
Balance 1	-2,16	-280,34	-202,64	-11,15	-16,27	
Necesidades concentrado	2,16=1,15x+1,02y; 280,34=79x+279y					1,32-Cebada 0,63-Soja
6. Ración final						
	UFC	PDIN	PDIE	P	Ca	Cantidad(Kg MS)
Silo de maíz	3,34	209	284,24	5,43	3,34	4,18
Heno de pradera	1,85	236,16	238,62	3,44	3,44	2,46
Cebada	1,52	104,28	134,64	3,96	0,66	1,31
Soja	0,64	175,77	118,44	3,15	1,26	0,63
Necesidades	7,35	725,5	725,5	20,02	23,05	
Balance 2	-	0,29	50,44	-4,04	-14,35	

3.1.3. Consumo de pienso

Como ya se hablo en el apartado anterior se debe aportar a los teneros un pienso que complemente al ensilado de maíz y al heno aportado. El concentrado aportará todo lo necesario, nutricionalmente hablando, para que las necesidades del animal queden totalmente cubiertas junto con el forraje.

Las necesidades que el concentrado ha de cubrir es la diferencia entre las necesidades cubiertas por el forraje y las necesidades del animal. Partimos de las necesidades energéticas y proteicas. El mayor problema lo plantea el PDIN ya que no se quiere recurrir al uso de urea.

El concentrado empleado estará formado por cebada y soja,

La cantidad de cebada triturada que se necesita a lo largo del período de cebo es de 12819,6 Kg de materia seca, que teniendo en cuenta que la cebada tiene una humedad del 10 % se convierten en 14244 Kg.

La cantidad de harina de soja necesaria es de 7506 kg de materia seca, que teniendo en cuenta que la cebada tiene una humedad del 12 % se convierten en 8529,5 Kg.

Para almacenar emplearán dos silos de 15000 y 9000 Kg de capacidad respectivamente que se llenarán una vez a lo largo del período de cebo. Las materias primas se verterán directamente del silo metálico al carro mezclador en la dosis necesaria para cada ración.

3.1.4. Consumo de silo de maíz

La cantidad de ensilado de maíz, cuyas características se describen en apartados anteriores, necesaria para satisfacer las necesidades de los animales en las distintas fases de cebo de los animales ascienden a 50776,2 kg de MS anuales. Si el contenido de humedad del ensilado de maíz es de un 70 %, las necesidades totales ascienden a 169254 Kg anuales.

El ensilado de maíz se adquirirá en forma de microsilos con un peso medio de 1000 kg. Atendiendo a las necesidades de los animales y al peso medio de los microsilos se necesitarán adquirir 170 microsilos anuales. Estos se decepcionarán en la explotación a finales de Septiembre o principios de Octubre, momento en el que se realiza el ensilado en la cornisa cantábrica, y se almacenarán al aire libre en los aledaños del henil.

Los microsilos presentan la ventaja de requerir una menor inversión que los silos de trinchera y evitan que se estropee todo el ensilado.

3.1.5. Consumo de heno de pradera

En las siguientes tablas puede verse la cantidad necesaria de heno de pradera para cada tipo de animal a lo largo de las diferentes fases del cebo.

Tabla 21: Consumo de heno de pradera durante la fase de crecimiento

	Consumo diario (kg MS)	Número de días	Consumo total (kg MS)	Consumo total (kg MF)
Añojo	1,92	120	10368	12197,65
Ternera	1,84	84	6955,2	8182,59

Tabla 22: Consumo de heno de pradera durante la fase de acabado

	Consumo diario (kg MS)	Número de días	Consumo total (kg MS)	Consumo total (kg MF)
Añojo	2,49	60	6723	7909,41
Ternera	2,46	60	6642	7184,12

Las necesidades totales de heno de pradera ascienden a 36103,77 Kg, considerando que las rotopacas tienen un peso de 250 Kg, se necesitarán aproximadamente 142.

El acopio de esta materia prima se llevará a cabo a lo largo de los meses de Junio y Julio en las paraderas cercanas a la explotación.

3.1.6. Cálculo de la complementación vitamínico mineral

Con la ración a base de ensilado de maíz, heno cebada y soja no se cubren las necesidades de minerales y vitaminas de los animales por lo que habrá que aportarles un complemento que cubra sus necesidades.

Las funciones de los minerales son variadas y forman parte de la mayoría de los procesos orgánicos del ser vivo.

El calcio tiene principalmente una función estructural. Su deficiencia puede provocar raquitismo en animales jóvenes y una disminución de la ingestión del pienso por lo que la producción se ve afectada negativamente. El exceso provoca un descenso de la palatabilidad y una menor actividad de los antibióticos.

El fósforo tiene una función estructural, pero también se ve involucrado en funciones homeostáticas. Un déficit puede dar lugar a raquitismos y un exceso puede interferir en la absorción de calcio y magnesio.

Tabla 23: Necesidades de calcio y fósforo

Ración	Déficit(g/kg MS y día)		Nº de cabezas	Duración (d)	Total (kg)	
	Ca	P			Ca	P
Machos crecimiento	13,76	4,47	45	120	74,3	24,14
Hembras crecimiento	11,66	4,24	45	84	44,07	16,03
Machos acabado	14,35	4,04	45	60	38,75	10,9
Hembras acabado	10,73	3,21	45	60	28,97	8,67
Total					186,09	59,74

Las necesidades de fósforo y calcio se cubrirán con un compuesto como el fosfato bicálcico precipitado de huesos en proporción 12/36.

El magnesio está relacionado con los dos anteriores. Su labor más destacada es el mantenimiento del tono muscular y del impulso nervioso. Carencias de este elemento ocasionan disfunciones musculares, así como excitabilidad nerviosa y aumenta la mortalidad.

El sodio actúa tanto en funciones homeostáticas como en las que realiza el magnesio. Una deficiencia en sodio puede provocar:

- Pobre aspecto de la piel y del pelaje.
- Disminución del consumo y de la producción.
- Apetito depravado.

El exceso de sodio produce un elevado consumo de agua, dando como consecuencia una mayor producción de orina y deyecciones líquidas.

El Zinc y el Selenio estimulan las defensas orgánicas y la síntesis de insulina, hormona que contribuye al engorde del ternero. El Manganeseo, que interviene colaborando a asimilar mejor los hidratos de carbono del nuevo alimento. El Cobalto que ayuda al engorde de los terneros. El Hierro que ayuda a recuperar las tasas de hemoglobina que se pueden haber perdido después de una parasitosis importante.

Las vitaminas, lo mismo que los minerales, son imprescindibles para la producción, desarrollo y mantenimiento de la salud animal. De entre todas tres son las más importantes: A, D y E.

La vitamina A es de vital importancia. Su escasez provoca una disminución en las defensas de los animales, por lo que se facilita la aparición de determinadas enfermedades. Hay malformación del esqueleto y son frecuentes problemas de visión y degeneración nerviosa.

La vitamina D tiene una función estructural por lo que sus deficiencias causarán los mismos efectos que los bajos contenidos de fósforo y calcio.

Por último, comentar que la vitamina E es considerada como un antioxidante biológico porque protege las estructuras celulares dotándolas de permeabilidad.

También protege a la vitamina A de una posible oxidación.

En todos los corrales los animales dispondrán de bloques minerales de 5 kg de peso.

Si se estima que cada animal consume 30 gramos diarios de estos bloques se necesitarán:

- Machos: $(0,030 \times 45 \times 180) / 5 = 48$ bloques
- Hembras: $(0,030 \times 45 \times 144) / 5 = 39$ bloques

Se necesitarán en total 87 bloques de mineral a lo largo del período de cebo.

3.2. Necesidades de agua

El agua es el principio nutritivo más esencial para la vida animal, ya que es el que se precisa en mayor cantidad y con mayor frecuencia. De ahí la importancia de su calidad y cantidad. El consumo de agua es necesario para el consumo de pienso y el correcto desarrollo ruminal de los animales.

Las necesidades de agua, están definidas en función de los diversos factores, tanto externos como propios del animal, algunos de los más importantes son los siguientes:

- a) Ligados al animal como la raza, la edad, el peso etc...

b) Ligados a la alimentación, cantidad de pienso, humedad de la ración, palatabilidad, cantidad de forraje etc.....

Para el vacuno de carne, las necesidades de agua son de 7 – 9 l/día por cada 100 kg de peso vivo. El peso medio de los machos animal es de 360 kg, por lo que se tiene un gasto de agua aproximado por día y animal de 30 litros. El peso medio de las hembras es de 308 Kg, por lo que el gasto de agua es aproximadamente de 25 litros por cabeza y día. El consumo total a lo largo del período de cebo es de 405000 litros. La parcela tiene acceso al suministro de la red general.

Además de cantidad de agua que consumen los animales debemos conocer la calidad de la misma, ya que también afecta sobre el consumo de alimentos al igual que sobre la salud animal, ya que si es reducida, la ingestión disminuye y aparecerán los problemas de desequilibrio hídrico.

Tabla 24: Consumo de agua de los animales a lo largo del período de cebo

	Nº de cabezas	Peso medio	Duración (días)	Total (L.)
Machos	45	360	180	243000
Hembras	45	308	144	162000
Total				405000

3.3. Necesidades de espacio y ventilación

El alojamiento satisfactorio de los terneros es necesario para conseguir crecimientos diarios rentables y para la producción de carne de calidad. Una baja densidad de ocupación provoca una producción insuficiente de calor, un insuficiente movimiento del aire y sensación de desconfort. Por otra parte una alta densidad hace que se produzca una elevada cantidad de vapor de agua y gases y que aumenten los riesgos sanitarios.

La ventilación influye decisivamente sobre el estado inmunitario y la resistencia a microorganismos de los animales. El caudal de aire evacuado por hora ronda los 25 o 26 m³.

La ventilación se realizará de forma natural, mediante los huecos dejados en las fachadas longitudinales.

En cuanto al espacio necesario por ternero se calculará para la situación más desfavorable, es decir, para la fase de cebo en la que los animales tengan más peso.

Para satisfacer todas estas necesidades, suministrando una correcta ventilación y unas condiciones idóneas de bienestar animal se tomará una densidad de animales de 4 m² por animal, lo que supone unas necesidades de superficie totales para el alojamiento de los terneros de 4 m²/ternero x 90 terneros = 360 m². A esta superficie se le debe sumar la superficie destinada a comederos será de 0,45 x 5,52 m en cada corral de cebo. Si se dispone de 6 corrales de cebo, la superficie total para el alojamiento de los terneros será de 357,08 m².

La entrada y salida de aire tendrá lugar a través de las aberturas situadas en sentido longitudinal de la nave proyectada. En todo momento (incluidas las épocas más frías), los alojamientos ganaderos deben ser ventilados para que la atmósfera de su interior responda a los requerimientos de los animales que los ocupan. En los

cebaderos de ganado vacuno, la ventilación habitual es la denominada ventilación estática o ventilación natural. Así, en la edificación proyectada la ventilación será natural, con entrada y salida de aire a través de los huecos existentes en fachadas longitudinales.

Se ha asegurado la calidad del aire interior mediante la renovación del mismo, a través de las distintas aberturas ubicadas en fachada del edificio.

La tabla siguiente muestra los volúmenes y caudales de ventilación adecuados para los rumiantes:

Tabla 25: Volúmenes y caudales de ventilación adecuados para el ganado vacuno

Tipo de animal	Volumen de aire estático recomendado para rumiantes	
Ganado vacuno	Volumen mínimo (m ³ /cabeza)	Volumen óptimo (m ³ /cabeza)
Novillo >600 kg	20	30-35
Novilla 400 kg/novillo joven 350 kg	12	20-25
Ternera 200 kg/ternero de cría 150 kg	9	15-20
ternero recién nacido	5	6-10

Según la tabla anterior, el volumen óptimo de aire necesario por animal es de 15 a 20 m³

$$\text{Necesidades de volumen por nave} = 90 \text{ animales} \times 17,5 \text{ m}^3 = 1.575 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen útil nave proyectada} = 15 \text{ m} \times 30,9 \text{ m} \times 3,75 + ((2,25 \times 15) / 2) \times 30,9$$

$$\text{m} = 2259,56 \text{ m}^3$$

Por lo tanto, se cubren ampliamente las necesidades establecidas.

En la siguiente tabla pueden verse los caudales de ventilación necesarios para el ganado bovino.

Tabla 26: Caudales de ventilación para el ganado vacuno

Tipo de animal	Caudal de ventilación (m ³ /hora)	
Ganado vacuno	Mínimo (invierno)	Máximo (verano)
< mes	5-10	100
<400 kg	15-60	400
Adulto	200-300	750-1.050

Para el cálculo se considerará un caudal medio de 219 m³/animal y hora; y una velocidad del viento de 1,5 m/s.

Ocupación máxima nave proyectada: 90 animales

$$Q = 90 \text{ animales} \times 60 \text{ m}^3/\text{h} = 5.400 \text{ m}^3/\text{h}.$$

$$S = 5.400 \text{ m}^3/\text{h} / (1,5 \text{ m/s} \times 3.600 \text{ s/h}) = 1 \text{ m}^2 \text{ de entrada de aire.}$$

Las entradas y salidas de aire se harán por los huecos existentes en las dos fachadas longitudinales. Entre ambas fachadas disponen de una superficie abierta de 52,5 m².

3.4. Necesidades de paja para cama

La distribución de las camas se hace semanalmente, no se debe retrasar más esta actividad ya que no se debe olvidar que el animal come, duerme en el mismo sitio y si está lleno de estiércol y se descuidan las condiciones de limpieza, los animales pueden llegar a sufrir estrés lo que puede derivar en otras enfermedades más importantes.

La paja para la cama ha de esparcirse correctamente con movimientos de zigzag en una cantidad constante de 1,5 kg. de paja por cabeza y día.

Como esta actividad se realiza semanalmente, la cantidad a aplicar en cada corral será de:

$$15 \text{ cabezas} \times 1,5 \text{ kg./cabeza y día} \times 160 \text{ días de media} = 3600 \text{ kg}$$

$$3600 \text{ Kg} \times 6 \text{ corrales de cebo} = 21.600 \text{ kg de paja al año.}$$

Si las macropacas tienen un peso de 250 kg cada una, se necesitarán 85 macropacas. Esta paja se compra durante el verano, normalmente a principios de Agosto.

Aparte de la paja, debe añadirse a la cama de los terneros superfosfato para absorber el exceso de humedad a lo largo de todo el período de cebo. Se estiman unas necesidades de 200 grs. de superfosfato /día y cabeza,

Si se considera que la duración media del cebo es de 160 días, se necesitarán 2880 Kg de superfosfato.

3.5. Limpieza de la nave cebadero

En este apartado se describirá como se va a realizar la limpieza de los diferentes corrales en los que se alojarán los terneros. La limpieza, como ya se ha dicho anteriormente, se realizará normalmente una vez al mes.

Cada corral dispone de una puerta de chapa galvanizada 2 x 1,5 metros que permite la salida de los terneros al exterior. En el exterior se montará un corral de 3 x 6 metros con cancelas metálicas en el que los terneros permanecerán durante el tiempo en el que se realiza la limpieza. En primer lugar se limpiarán los tres corrales de un lateral de la nave y posteriormente se desmontarán los corrales exteriores y se limpiarán los otros tres corrales repitiendo la misma operación.

En las esquinas de los corrales se realizara una micro zapata de para mejorar la estabilidad de las vallas metálicas. En uno de los laterales algunas de estas micro zapatas se aprovecharán también para la instalación de la manga, el cepo y el embarcadero. Toda esta disposición de las micro zapatas puede verse en el plano nº.

3.6. Control de tiempo en las actividades realizadas

3.6.1. Actividades diarias

- A) Suministro de alimentos
- B) Revisión y control del ganado
- C) Revisión de instalaciones
- D) Limpieza de comederos

Tabla 27: Control de actividades diarias

Actividad	Nº de actividades diarias	Tiempo/Actividad(h)	Total/día(h)
A	2	1,5	3
B	2	1	2
C	1	0,5	0,5
D	1	1	1
Total			6,5

3.6.2. Actividades semanales

- A) Aporte de paja para camas
- B) Aporte de superfosfato
- C) Limpieza de bebederos
- D) Tareas administrativas

Tabla 28: Control de actividades semanales

Actividad	Tiempo/Actividad(h)	Tiempo/Año(h)
A	1,5	34,5
B	1	23
C	1,5	34,5
D	3	69
Total		161

3.6.3. Actividades periódicas

- A) Retirada del estiércol
- B) Limpieza y desinfección de la nave
- C) Control de pesos
- D) Tratamiento de animales enfermos

Tabla 29: Control de actividades periódicas

Actividad	Nº de actividades anuales	Tiempo/Actividad(h)	Total/Año(h)
A	7	8	56
B	7	4	28
C	12	3	36
D	4	2	8
Total			128

3.6.4. Actividades temporales

- A) Recepción y salida de animales de la explotación
- B) Recepción de la paja: tienen lugar una vez al año, en Agosto y consiste en descargar los camiones y colocar las pacas en el almacén
- C) Acopio de heno: Consiste en trasladar las rotopacas de heno desde las fincas de la explotación hasta el henil, mediante una plataforma acoplada al tractor y su posterior colocación en el henil
- D) Recepción del ensilado de maíz: Consiste en descargar el maíz forraje picado de los camiones y proceder a ensilarlo en los silos bunker. Tiene lugar una vez al año, en Septiembre.

Tabla 30: Control de actividades temporales

Actividad	Nº de actividades anuales	Tiempo/Actividad (h)	Total/Año (h)
A	2	4	8
B	1	8	8
C	1	24	24
D	1	10	10
Total			50

3.6.5. Tiempos totales

En la siguiente tabla se hace un resumen del tiempo máximo necesario en horas para cubrir todas las actividades que conlleva todo el proceso de cebo de los animales.

Para las actividades diarias y semanales se ha tenido en cuenta la duración media del cebo que es de 160 días o 23 semanas. Las actividades periódicas y temporales, se añaden tal cual ha resultado el total en horas.

Tabla 31: Tiempos totales

Actividades	Duración parcial (h)	Nº días	Nº semanas	Duración total (h)
Diarias	6,5	160		1040
Semanales	7		23	161
Periódicas	-			128
Temporales	-			50
Total				1379

Las necesidades totales de mano de obra para el correcto funcionamiento de la explotación ascienden a un total de 1379 para un ciclo productivo medio de 160 días.

Para el cálculo del número de trabajadores necesarios se toma la Unidad de Trabajo Agrario (UTA) que equivale a 1920 horas, el resultado de dividir las necesidades totales entre el número de horas a que equivale una UTA, sería de 0,72.

Según esto deberá contratarse un trabajador a jornada completa. El trabajador será del ámbito familiar de los socios promotores. En las horas sobrantes, unas 500, el trabajador realizará otras actividades en la explotación de vacas nodrizas de los promotores, como por ejemplo, limpieza de pastos, segado del heno o mantenimiento de alambradas.

MEMORIA

Anejo 4: Proceso Productivo

Subanejo 1: Sanidad

ÍNDICE ANEJO IV

Subanejo 1

1. Introducción	1
2. Enfermedades infecciosas de declaración obligatoria	1
3. Descripción de enfermedades más frecuentes	1
3.1. Enterotoxemia	1
3.2. Diarrea vírica bovina (BVD)	2
3.3. Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR)	4
3.4. Virus respiratorio sincitial bovino	5
3.5. Pasteurellosis bovina	6
3.6. Acidosis ruminal	6
3.7. Parasitosis	7
4. Profilaxis	9
4.1. Antibiótico de liberación lenta frente a la neumonía	10
4.2. Vacunación frente a Pasteurellosis bovina	10
4.3. Vacunación frente a enterotoxemia	10
4.4. Vacunación frente a Diarrea Vírica Bovina	11
4.5. Vacunación frente a IBR, parainfluenza, BVD y RSV	12
4.6. Desparasitación	12

1. Introducción

La entrada a cebadero es la etapa más crítica para el cebo de terneros, ya que pasan de estar con las madres alimentándose de leche y hierba a recibir una alimentación a base de pienso y ensilado de maíz. Esta etapa es la que va a determinar que se obtengan buenos índices productivos. Para ello, además aportar a los terneros una alimentación adecuada para el correcto desarrollo del rumen, se ha de establecer un plan de vacunación y revacunaciones de acuerdo con las pautas establecidas por el veterinario.

La instauración de inmunidad en los terneros de cebo contra los principales patógenos respiratorios es prioritaria para lograr unos buenos resultados en la salud y en la rentabilidad del cebadero. En el presente documento se describen de forma breve algunas de las enfermedades más frecuentes que se producen en un cebadero y las acciones a realizar para prevenirlas. Por otra parte se describen las dos enfermedades de declaración obligatoria que son objeto del saneamiento ganadero en la comunidad autónoma de Cantabria.

2. Enfermedades infecciosas de declaración obligatoria

En la Comunidad Autónoma de Cantabria, la Campaña de Saneamiento Ganadero consiste en la realización y adopción de una serie de medidas estipuladas por ley y tiene por objeto la erradicación de la tuberculosis y brucelosis bovina y la calificación sanitaria de las explotaciones respecto de estas enfermedades, así como la vigilancia respecto a la leucosis enzoótica y la perineumonía contagiosa bovina.

Los animales investigados para cada enfermedad serán los siguientes:

A) Tuberculosis bovina: Todos los animales mayores de 6 semanas, serán sometidos a pruebas de detección de esta enfermedad mediante la técnica de intradermoreacción. En los rebaños en los que se retire la calificación sanitaria debido a la confirmación de la enfermedad, se realizarán además pruebas de investigación mediante la técnica de gama interferón en los animales mayores de 6 meses. Estas dos técnicas también se realizarán en los animales procedentes de explotaciones en las que se hubiera confirmado la enfermedad en los 12 meses siguientes a la salida de los mismos de las explotaciones afectadas.

B) Brucelosis Bovina: Serán sometidos a pruebas de investigación de esta enfermedad todos los animales mayores de 12 meses. No obstante cuando la situación sanitaria de una explotación o de una zona así lo requiera, esta obligación podrá extenderse a los mayores de 6 meses.

3. Descripción de enfermedades más frecuentes

3.1. Enterotoxemia

La enterotoxemia es una enfermedad entérica y septicémica, causada por diferentes tipos de *Clostridium perfringens* y sus toxinas, el cuadro clínico en general es sobreaagudo con depresión, anorexia, problemas nerviosos, postración y muerte, los animales mueren muy rápido por lo que se le denomina muerte súbita, los animales

más susceptibles son los becerros, aunque también puede afectar a los animales adultos.

Los *Clostridium* son bacterias gram positivas, anaerobias, esporuladas que producen toxinas, son capaces de sobrevivir en las praderas por mucho tiempo en condiciones extremas de temperatura y humedad, pueden ser habitantes normales del intestino donde conviven en equilibrio con la microflora saprofita, hasta que la modificación de las condiciones en circunstancias especiales promueve su desarrollo y la liberación de toxinas.

En los becerros la enterotoxemia puede ser causada por *Clostridium perfringens* tipo A, tipo B y particularmente el tipo C que provoca enteritis necrótica del ternero. Las toxinas producen destrucción de las microvellosidades provocando necrosis y hemorragias en la mucosa intestinal por lo que puede penetrar un mayor volumen de toxinas en el organismo provocándose la enterotoxemia. Los becerros pueden morir rápidamente con signos nerviosos o en ocasiones presentar cuadros con diarrea amarillenta y posteriormente oscura con deshidratación y muerte rápida. A la necropsia podemos encontrar la segunda porción del intestino delgado, el yeyuno hemorrágico congestionado con contenido hemorrágico, en la cavidad peritoneal puede existir exceso de líquido con coágulos y los ganglios linfáticos mesentéricos pueden estar hemorrágicos.

3.2. Diarrea vírica bovina (BVD)

La diarrea vírica bovina, es una enfermedad contagiosa de los bovinos causada por un Pestivirus de la familia *Flaviviridae* (BVDV), responsable de cuadros clínicos diversos y de cuantiosos daños económicos en las explotaciones. Existen dos genotipos distintos de este virus, el BVDV tipo 1 y el BVDV tipo 2. Del primer genotipo existen numerosas cepas que circulan en Europa y el segundo esta difundido principalmente por América del Norte.

Por otra parte, el virus puede clasificarse en dos biotipos distintos, el citopático (CP) y el no citopático (NCP).

El primero provoca muerte celular (apoptosis) inducida por la expresión de la proteína NS-3 y enfermedad de las mucosas. No provoca infección fetal.

El segundo no presenta daño en cultivos celulares, pero produce infección fetal. También se ha observado que las cepas altamente virulentas de BVDV tienen un efecto linfocipático.

La difusión de la infección por el BVDV en nuestro país es amplia y tiene una alta incidencia tanto en bovino de leche como en bovino de carne. La positividad serológica a nivel de rebaño en España oscila entre el 57,1 y el 100 %. También se estima que el BVDV es responsable del 10 % de los abortos que se producen en el ganado vacuno de España.

La entrada del virus en la explotación puede producirse principalmente por tres vías:

-Introducción en la explotación de animales gestantes con feto PI (animales inmunotolerantes persistentemente infectados).

-Introducción en la explotación de animales PI

-Introducción en la explotación de animales con viremia transitoria.

La difusión de la enfermedad en la explotación puede pasar inadvertida inicialmente y si no se gestiona correctamente, puede durar varios años, con alternancia de manifestaciones clínicas más o menos graves.

A continuación se van explicar de manera breve los daños que podría provocar el virus en los terneros de cebo de nuestra explotación, dejando al margen los problemas reproductivos que el virus puede ocasionar en rebaños reproductores.

El BVDV ocasiona leucopenia y altera las funciones de los leucocitos. La disminución del número de leucocitos en sangre puede deberse a su migración a los tejidos, a una reducción de la leucogénesis, o a una destrucción de los mismos por apoptosis.

Esta disminución de los leucocitos provoca una caída de la respuesta inmunitaria frente a las patologías infecciosas y frente a las vacunaciones. También provoca una reducción de la eficacia de la terapia antimicrobiana, sobre todo con antibióticos bacteriostáticos). Como consecuencia de la mayor incidencia de las infecciones se retrasa el crecimiento.

Otro problema provocado por el virus es la enfermedad de las mucosas. Esta enfermedad es causada por la cepa CP del virus. Esta enfermedad se manifiesta solamente en animales con una edad comprendida entre los 6 y los 24 meses y se caracteriza por una baja morbilidad y elevada mortalidad. La forma clínica se caracteriza por fiebre, heces líquidas con de sangre y fibrina, sialorrea asociada a erosiones en orificios nasales, hocico, mucosa de la cavidad oral, espacios interdigitales y corona de las pezuñas. La muerte se produce por lo general en el transcurso de 5-7 días tras la aparición de los primeros síntomas.

El cuadro anatomopatológico se caracteriza por lesiones erosivas y ulcerativas de la mucosa orofaríngea, en el cuajar y a nivel entérico (necrosis de las placas de Peyer).

El BVD provoca una mayor probabilidad de muerte de los animales antes de los 24 meses de edad, un aumento del coste de alimentación para crecimiento y mantenimiento. Por otro lado se incrementa el coste de los tratamientos veterinarios, del 66 al 75 %.

3.3. Rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR)

La rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) es una enfermedad respiratoria aguda y contagiosa del ganado bovino causada por el herpesvirus de tipo 1 (BHV-1). Afecta fundamentalmente al aparato respiratorio y al reproductor.

El herpesvirus de tipo 1 (BHV-1) pertenece a la familia *Herpesviridae*. Es sumamente contagioso y se puede extender rápidamente por un grupo de terneros. Las secreciones de los terneros afectados son extremadamente infecciosas y parecen ejercer una atracción sobre los demás animales. Puede afectar a animales de cualquier edad.

La Rinotraqueítis infecciosa bovina, en animales jóvenes puede aparecer con diversos síntomas (p. ej. fiebre hasta 41,7 °C, letargo, pérdida de apetito, abatimiento general), aunque suele afectar al aparato respiratorio (tos, secreción nasal, rinotraqueítis necrotizante y, en los casos mortales, presencia de pseudomembranas fibrinonecróticas)

En el ganado adulto, suele afectar al aparato reproductor (problemas de infertilidad, aborto, malformaciones congénitas) y reducción de la producción láctea.

Evitar que el virus entre en la explotación y vacunar a los animales constituye la base de la prevención de la IBR. Existen vacunas eficaces que ofrecen una buena protección. Para solventar el problema de distinguir entre animales vacunados y los expuestos al virus, se han desarrollado vacunas denominadas “marcadas”.

La enfermedad se puede presentar afectando al aparato respiratorio, genital, a las conjuntivas oculares, produciendo aborto, o encefalitis.

-Forma respiratoria: Desde el punto de vista económico, es probablemente la más importante. Puede haber de 1 a 3 % de mortalidad. Puede haber brotes moderados o brotes bastante severos. Los síntomas de esta forma de la enfermedad son inapetencia, baja producción láctea, fiebre y problemas respiratorios.

-Forma genital: La podemos estudiar de acuerdo a su presentación en vacas y toros. En las vacas se presenta la vulvovaginitis pustular infecciosa, también conocida como exantema vesicular coital. Se observa elevación de la cola, micción frecuente, edema exudado sanguinolento y pústulas en la vulva, ligera elevación de la temperatura y descenso en la producción láctea.

-Forma conjuntival: Clínicamente es muy similar a la queratitis infecciosa del ganado bovino por lo que muchos diagnósticos clínicos pueden llegar a confundirse. Puede presentarse con reacción sistémica respiratoria o sin ella. Los signos que se observan en la forma conjuntival son: inflamación de la conjuntiva palpebral y membrana nictitante, edema bajo la conjuntiva, membrana necrótica en la conjuntiva, exudado ocular, exudado nasal seroso, córnea opaca

3.4. Virus respiratorio sincitial bovino

El BRSV es un agente etiológico que infecta tanto las vías respiratorias altas como la bajas del ganado bovino. Los signos clínicos de esta enfermedad pueden variar dependiendo del nivel de exposición previa que haya tenido el ganado al virus.

En terneros de mayor edad y en el ganado con inmunidad disminuida al BRSV, los primeros signos clínicos pueden ser los mismos que en una enfermedad respiratoria del tracto respiratorio superior, tales como descarga nasal u ocular.

Estos signos clínicos, no llegan a ser tan severos como en el caso de IBR (Herpesvirus Bovino-1). La mayoría de los problemas con BRSV ocurren a nivel del tracto respiratorio bajo, por lo que afectan bronquios, bronquiolos y alvéolos. Uno de los aspectos clave para conocer el desarrollo del BRSV es el daño que puede ocasionar a las vías respiratorias bajas del bovino, las cuales se consideran que comienzan al final de la tráquea. Aquí esta se ramifica en dos bronquios principales, que se subdividen a su vez en repetidas ocasiones para formar los bronquios adicionales y a continuación los bronquiolos. Los bronquiolos terminales finalizan en los alvéolos, donde se produce el intercambio de gases, el oxígeno es absorbido y el dióxido de carbono es liberado. Pero el BRSV no es el único patógeno mayor que afecta las vías respiratorias bajas del ganado. Otro agente etiológico, la Parainfluenza-3 (PI3) también puede alterar el tejido respiratorio normal de las vías respiratorias bajas. Pero lo que es importante saber es que una vez que los tejidos se ven comprometidos por estos virus, las bacterias como: *Mannheimia hemolytica*, *Pasteurella multocida* y las diversas especies de *Mycoplasma* pueden proliferar y causar daño pulmonar. En general, estos factores son los que producen la antiguamente denominada “fiebre del transporte clásico”, nombre que se le daba a estos procesos, que ahora son conocidos como el “complejo respiratorio bovino”.

Cuando la crianza y el manejo de los terneros se realizan en confinamiento cerrado, como a menudo ocurre en el ganado lechero, la BRSV puede emerger. La denominada “Neumonía de Verano” es un ejemplo clásico de un virus aprovechando la “ventana de susceptibilidad” cuando los anticuerpos de la madre han decaído a niveles no protectivos y el ternero no ha desarrollado inmunidad activa a través de la vacunación o de la exposición al virus. Para los terneros de razas cárnicas al pastoreo, la exposición es reducida, pero también es la oportunidad para desarrollar anticuerpos comparativamente similares a la inmunidad activa. Otro aspecto particular, es que la BRSV sólo infecta las células epiteliales de las vías respiratorias. Como resultado de esto, los virus en circulación nunca alcanzan a los terneros en el útero. De esta manera, los terneros contraerán la enfermedad siempre a partir del contacto con otros terneros o de su madre después del nacimiento.

Esta enfermedad, junto a las descritas en los dos apartados anteriores, constituyen el popularmente conocido como síndrome respiratorio bovino (SRB). Es la enfermedad reina de todos los cebaderos del mundo, es un proceso multifactorial, no sólo de etiología infecciosa, sino también ambiental, de manejo, etc., de elevadísima morbilidad y en algunos casos mortalidad. Las pérdidas económicas por el SRB descritas en Europa no sólo se deben a la mortalidad, sino también a los costes veterinarios, la antibioterapia, la reducción de los índices de crecimiento y la instauración de medidas preventivas.

3.5. Pasteurellosis bovina

Es una enfermedad infecciosa causada por *Pasteurella multocida* tipos A y D o *Mannheimia haemolytica* tipos A1 y A2, que son habitantes normales de las vías respiratorias altas.

-*Pasteurella multocida*: Es una bacteria gram negativa con cápsula y que tiene 4 serotipos, según sus propiedades aglutinantes: A, B, D, E.

-*Mannheimia haemolytica*: También es gram negativa con cápsula, tiene 2 biotipos A (fermenta arabinosa) y T (trealosa) y 15 serotipos.

Los factores predisponentes son el estrés o infecciones previas con el virus de Parainfluenza III, IBR, VSRB y/o DVB. Esto provoca que disminuyan las defensas normales del aparato respiratorio y que las bacterias descendan y colonicen el pulmón.

Su cápsula impide que los macrófagos la fagociten y además produce citotoxinas (leucocidina) que destruyen a los leucocitos.

El principal mecanismo de defensa contra esta invasión bacteriana es el aparato mucociliar, sin embargo, se paraliza bajo condiciones de estrés.

Además, factores como el hacinamiento, mala ventilación que propicia la acumulación de amoníaco, la mezcla de animales de distintas edades y procedencias, desequilibrio en la alimentación y cambios climáticos (precipitaciones, temperatura, horas luz, etc.).

El 50% de los animales enfermos llegan a morir sin presentar signos clínicos.

Los signos que se presentan son: fiebre alta, de 40 a 42° C, disnea, somnolencia, pulso acelerado, depresión y secreción nasal que va de serosa a mucopurulenta y sangre en fosas nasales, respiración rápida y superficial. Los animales se encuentran estáticos y apáticos y a veces hay diarrea sin consecuencias. La auscultación revela un aumento de los ruidos vesiculares y bronquiales en las regiones anteriores y ventrales del pulmón, estertores húmedos, roces pleurales y crepitación.

A la necropsia se encuentra una neumonía fibrinosa de severidad variable; si hay abscesos casi siempre fueron causados por bacterias secundarias, la pleura se observa engrosada y con exudado fibrinoso; abundante fibrina en pulmón. Al examen histológico se encuentra infiltración linfocitaria perivascular y peribronquial.

3.6. Acidosis ruminal

Esta enfermedad tiene su origen en el rumen, causando alteraciones en el mismo, pero su proyección clínica abarca todo el organismo. Puede afectar al cerebro, variando desde alteraciones nerviosas hasta cuadros de necrosis cerebrocortical. También provoca lesiones en las pezuñas del tipo de laminitis, procesos

septicémicos, afecciones pulmonares como neumonías o hemorragias, abscesos hepáticos, pielonefritis, endocarditis, etc. Conceptualmente, el proceso podría ser descrito como una situación metabólica que se caracteriza por la disminución del pH a escala orgánica, como consecuencia de un descenso en la cantidad de bicarbonato presente en sangre el cual deriva de una sobreproducción del isómero dextrógiro de ácido láctico al nivel del rumen de los animales.

Existen dos formas clínicas principales de la enfermedad, la subaguda y la aguda, las cuales se diferencian en la intensidad y en la duración de la disminución del pH ruminal. En las formas agudas suelen aparecer síntomas en el animal, de forma más o menos intensa, mientras que en la forma subaguda o no aparecen o son leves los signos clínicos. Teniendo en cuenta los parámetros ruminales, el pH ruminal será más bajo en la forma aguda, y este hecho implicará un descenso en el número de bacterias gram negativas, entre las que se incluyen las bacterias consumidoras de lactato. Por otro lado, en esta misma fase aguda nos encontraremos con proliferación de bacterias gram positivas, incluidas las productoras de lactato.

En conclusión, podemos definir la acidosis ruminal aguda como un estado metabólico determinado por una disminución en el pH de la sangre, en paralelo a la disminución de bicarbonato de la sangre, lo que es provocado por una sobreproducción ruminal de ácido láctico.

El proceso de se asocia al consumo excesivo de carbohidratos no estructurales que reciben los animales. Este hecho se suele producir cuando los animales consumen piensos compuestos formulados con altas cantidades de cereales, buscando una mayor eficiencia productiva en los animales, esto es, que crezcan más comiendo lo mismo.

En otro grupo de causas se encuadrarían todas aquellas situaciones indeseables capaces de generar inadecuación entre los principios nutritivos que ingieren los animales y la flora encargada de metabolizarlos, es decir, situaciones de disbiosis ruminales, a las que se puede llegar por un mal manejo de la alimentación, a través de cambios bruscos de alimentación o por una mala programación en la misma.

En principio en nuestra explotación no deberíamos tener problemas de acidosis ruminal, ya que las raciones de los animales están basadas en ensilado de maíz con una cantidad de concentrado mínima para alcanzar los ritmos de crecimiento adecuados.

3.7. Parasitosis

Por otro lado, en este tipo de animales y consecuencia del sistema productivo, las enfermedades más frecuentes son las parasitarias. Cuando los animales tienen unos 5 meses de edad, aproximadamente, pueden infectarse con *Hypoderma spp.* Y garrapatas cuya importancia se debe a su papel vectorial.

Durante el pastoreo, los problemas más importantes dependiendo de la zona se deben a los strongilidos gastrointestinales principalmente los tricostrongílicos (*Dictyocaulus viviparus*, *Fasciola hepática*) y, en menor medida, *Dicrocoelium dendriticum* y céstodos adultos (*Moniezia spp.*).

A) Barros (Hipodermosis)

Con el nombre de barros o bubones se designan, vulgarmente, unos tumores difundidos en el ganado vacuno que se localizan en el lomo principalmente, y aparecen en los primeros meses del año, curándose en verano tras la expulsión de un "gusano" alojado en su interior. Este gusano es la larva de unas moscas pertenecientes al género *Hypoderma*, semejantes a las abejas o los moscardones.

Las hipodermas (fam. éstridos) son moscas peludas grandes (12 a 15 mm). Hay dos especies principales que afectan al ganado, *Hypoderma bovis* (ataca sobre todo a los bovinos) y *Hypoderma lineatum* (ataca también a equinos). Ambas se dan sólo en el hemisferio Norte. Hay otras especies que atacan sobre todo a cérvidos. Causan la hipodermosis en bovinos y ocasionalmente en caballos y ovinos. La hipodermosis resulta bastante perjudicial para el ganado. Las larvas migratorias de *H. bovis* pueden dañar la espina dorsal y penetrar en el cerebro causando parálisis y muertes. Pero de ordinario, las larvas migratorias no causan mucho daño a los hospedadores.

La infección se produce a finales de verano cuando las hembras depositan los huevos (unos 800) en los pelos de los huéspedes, sobre todo en extremidades y otras zonas bajas. Estos perforan la piel o ingresan por los folículos pilosos, lo cual causa gran irritación. Es aquí donde realizan su primer estadio. Posteriormente, durante el otoño se dirigen por el tejido conjuntivo hacia el lugar de reposo (la grasa epidural). En este lugar permanecen un tiempo limitado hasta que inician su migración hacia el tejido subcutáneo de la región dorsal. Una vez en el lomo, las cavidades que albergan las larvas (también llamadas barros o reznos) producen unos nódulos prominentes de hasta 20 cm.

En la mitad septentrional de nuestro país, las moscas vuelan de julio a septiembre. Entre el 25 y el 75% de los bovinos en pastoreo pueden estar afectados estacionalmente. Las primeras larvas subcutáneas aparecen en febrero y permanecen hasta los primeros días de julio.

B) *Dictyocaulus viviparus*

El ciclo de este parásito pulmonar comienza cuando los animales recogen larvas infectadas del pasto que son ingeridas y migran a través del intestino hacia el torrente sanguíneo, terminando su fase como adultos en los pulmones, causando daños en los alveolos pulmonares y bronquios. El ciclo completo lleva aproximadamente un mes. Los machos adultos de *D. viviparus* alcanzan de 4 a 6 cm de longitud, las hembras de 6 a 8 cm.

Dictyocaulus es el principal agente de la bronquitis verminosa. Los animales jóvenes están más expuestos a perjuicios graves. Los gusanos inmaduros y adultos irritan la mucosa respiratoria que reacciona con secreciones crecientes. Esto congestiona y puede incluso bloquear las vías respiratorias. Las células epiteliales de los bronquios y bronquiolos sufren daños graves que reducen la capacidad respiratoria.

Los síntomas típicos de infecciones con *Dictyocaulus* son tos grave, a menudo con paroxismos, respiración acelerada, disnea (dificultad para respirar)

y descarga nasal. Los animales afectados pierden apetito y peso. En casos graves puede darse neumonía, enfisema y edema pulmonar.

C) Fasciolosis bovina

El agente productor de esta enfermedad es, Fasciola hepática, un trematodo hermafrodita con forma de hoja alojado en los conductos biliares de los hospedadores.

La presencia de F. hepática se ha detectado en toda España, aunque con diferencias entre regiones. La presencia de F. hepática está asociada a caracoles del género Lymnaea que actúan como hospedadores intermedios en su ciclo biológico.

La infección de los rumiantes tiene lugar durante el pastoreo, aunque también es posible que pueda producirse en estabulación mediante el agua de bebida o henos y ensilados mal realizados. En el ganado vacuno puede darse la transmisión transplacentaria. El patógeno entra en el animal en forma de quiste que se rompe por acción de la bilis, entre otros factores. Una vez desenquistadas las fasciolas jóvenes atraviesan la pared intestinal y llegan al hígado. Al cado de 6-8 semanas alcanzan los conductos biliares donde ponen huevos.

Las fasciolas jóvenes destruyen las células hepáticas y las adultas provocan fibrosis y calcificación de los conductos biliares. La forma más frecuente de aparición de la enfermedad en el ganado vacuno es la crónica. En nuestro país se puede observar al final del invierno y comienzo de la primavera y afecta sobre todo a animales jóvenes. Los signos típicos incluyen pérdidas de peso, anemia hemorrágica, anorexia, hipoproteinemia y depresión general.

Las pérdidas económicas producidas por F. hepática pueden ser directas por muertes o decomisos de hígados en matadero, e indirectas debidas a una disminución de las producciones del ganado. En España estas pérdidas se han estimado en 11, 3 millones de euros en carne y 16,8 en ganado de leche.

4. Profilaxis

En este apartado se describirá de forma breve el protocolo de vacunaciones que se lleva a cabo en la explotación. Tanto las vacunas que se aplican a los terneros una vez que entran al cebadero como las aplicadas a las vacas madres. Es de suma importancia la vacunación de las madres para obtener terneros sanos e inmunizados al nacimiento, evitando de esta manera números muertes en los primeros meses de vida.

Se debe recordar que hay distintos tipos de vacunas (inactivadas, de subunidades y vivas modificadas), que varían, entre otras cosas, en la rapidez de instauración de la inmunidad protectora y en su duración. Las más rápidas y de duración más prolongada en el tiempo son las vacunas vivas. Es una prioridad conseguir una inmunidad de nuestros animales lo más rápidamente posible, ya que los cebaderos tienen unas condiciones a la entrada de los animales ideales para la transmisión de los patógenos respiratorios. Adicionalmente, otra ventaja de las vacunas vivas es que, en su mayoría (y si se siguen las indicaciones del fabricante), basta una sola dosis para conseguir una respuesta inmunitaria eficaz.

El seguimiento sanitario y los tratamientos del ganado serán siempre llevados a cabo por un veterinario cumpliendo la legislación vigente.

Los medicamentos se adquirirán y almacenarán conforme estipula la ley, con receta y serán registrados en los correspondientes apartados del Libro de Medicamentos.

4.1. Antibiótico de liberación lenta frente a la neumonía

Se administrará a los terneros, a su llegada al cebadero un antibiótico de liberación lenta para evitar daños en el pulmón como consecuencia de neumonías. También, en cualquier momento a lo largo período de cebo, el ternero puede sufrir una neumonía intersticial que acabe con su vida. Por otra parte el uso de antibióticos a la entrada de los animales nos permite curar a aquellos que enfermos que no muestren síntomas. está indicado para el tratamiento y control eficaz de enfermedades y procesos infecciosos causados por microorganismos Gram positivos, Gram negativos, micoplasmas, protozoarios y rikettsias sensibles a la oxitetraciclina en bovinos, ovinos, porcinos y caprinos. Bovinos: neumonía (fiebre del embarque), pietín, metritis, septicemia, carbunco sintomático, enteritis bacterianas, actinobacilosis, infecciones articulares y umbicales.

La dosis general es de 1 ml/10 kg de peso, equivalente a 20 mg de oxitetraciclina base por kg de peso. Administrar por vía subcutánea en terneros.

-Composición:

-Oxitetraciclina base: 20 g. Diclofenaco sódico: 0,50 g.

-Excipientes c.s.p.: 100 ml.

La Oxitetraciclina es un antimicrobiano de amplio espectro y el diclofenaco sódico es un antiinflamatorio no esteroideo, antipérido y con acción analgésica.

4.2. Vacunación frente a Pastereullosis bovina

Los terneros se vacunarán al llegar al cebadero con una dosis de 2 ml por animal y se revacunarán a las tres semanas con la misma dosis. La vacuna se administrará por vía cutánea o intramuscular, a una temperatura en torno a 15-25 °C.

La vacuna contiene, por cada dosis de 2 ml, leucotoxoide de *Mannheimia haemolytica* A1, cepa 2806 y adyuvante oleoso.

4.3. Vacunación frente a enterotoxemia

Se aplicará una vacuna contra toxiinfecciones producidas por bacterias anaerobias, *Clostridium* spp. (enterotoxemias, gangrena gaseosa, carbunco sintomático, tétanos) en solución inyectable.

Los terneros (procedentes de madres vacunadas) se vacunarán en primavera antes de la subida a los dos meses de edad con dos inyecciones de 2 ml del producto

por animal con 4 semanas de intervalo. Se administrará una dosis de recuerdo a los seis meses de edad.

La vacuna puede provocar la formación de un nódulo en el punto de inyección. Asimismo, la vacunación puede desencadenar reacciones de hipersensibilidad en animales sensibilizados por la infección.

La vacuna tiene la siguiente composición:

-Toxina inactiva *Clostridium perfringens* (tipos B, C y D); *Clostridium sordellii* inactivo; *Clostridium chauvoei* inactivo; toxina inactiva *Clostridium septicum*; toxina inactiva *Clostridium novyi*, tipo B; toxina inactiva *Clostridium tetani*.

-Excipiente, con hidróxido de aluminio (4,20 mg) y cantidades suficientes de anatoxinas y anacultivos para obtener en el animal de control: 100% de protección frente a *C. chauvoei* y *C. sordellii*; prueba virulenta; 10 UI de antitoxina b de *C. perfringens*/ml de suero; 5 UI de antitoxina e de *C. perfringens*/ml de suero; 2,50 UI de antitoxina de *C. septicum*/ml de suero; 3,50 UI de antitoxina de *C. novyi*/ml de suero; y 2,50 UI de antitoxina de *C. tetani*/ml de suero.

La vacuna está indicada para la inmunización activa de bovinos, ovinos y caprinos contra enfermedades asociadas a infecciones causadas por *Clostridium sordellii*, *Clostridium perfringens* tipo B, *Clostridium perfringens* tipo C, *Clostridium perfringens* tipo D, *Clostridium chauvoei*, *Clostridium septicum*, *Clostridium novyi* y contra el tétanos causado por *Clostridium tetani*.

4.4 Vacunación frente a Diarrea Vírca Bovina

Se aplicará una vacuna a todas las vacas y novillas mayores de 8 meses de edad para conseguir la protección del feto frente a la infección por BVDV a través de la placenta en los primeros 120 días de gestación. Es sumamente importante la vacunación del rebaño reproductor para obtener terneros sanos al nacimiento y evitar de esta forma muertes en los primeros meses de vida. Los terneros se vacunarán a la llegada del cebadero con la vacuna que se describe en el apartado siguiente.

Se aplicarán dos dosis en intervalo de 28 días y posteriormente una revacunación cada 6 meses.

Antes de su uso, la vacuna debe alcanzar la temperatura ambiente (15-25°C). Se debe agitar bien antes de su utilización y usar jeringas y agujas estériles. Se aplicará mediante inyección intramuscular de 2 ml por animal.

La vacuna contiene por dosis (2 ml):

-Sustancia activa: el antígeno inactivado de BVDV cepa C-86 citopatógena que contiene 50 unidades ELISA

-Adyuvante: Aluminio³⁺ (como Al-fosfato y Al-hidróxido): 6-9 mg

-Excipientes: Parahidroxibenzoato de metilo: 3 mg (conservante).

4.5. Vacunación frente a IBR, parainfluenza, BVD y RSV

Se aplicará una vacuna Para inmunización activa de ganado bovino sano contra las enfermedades causadas por los virus IBR, BVD, RSV y PI-3. No se han realizado pruebas y por tanto no se ha demostrado protección fetal frente al virus de la diarrea vírica bovina.

La primera vacunación se lleva a cabo a los 4-6 días, excepto si los animales llegan con síntomas respiratorios que se los someterá a un tratamiento y se vacunarán al finalizar el mismo. Se aplicará una segunda dosis a los 21 días.

Para la aplicación se debe reconstituir la vacuna con el disolvente del fabricante y administrarla al animal vía intramuscular, con una dosis de 2ml de vacuna reconstituida.

Para la administración de esta vacuna se deben emplear agujas y jeringuillas estériles. No utilizar jeringas ni agujas esterilizadas por agentes ya que estos afectarían la eficacia de la vacuna.

La vacuna está formada por dos fracciones una líquida y otra liofilizada, que como ya se ha dicho antes, deben mezclarse para su aplicación.

La fracción liofilizada contiene el Virus Rinotraqueitis infecciosa bovina, vivo atenuado, cepa ts RLB 106, el Virus Parainfluenza bovina tipo 3, vivo atenuado, cepa ts RLB 103 y el Virus Respiratorio Sincitial bovino, vivo atenuado, cepa 375.

La fracción líquida contiene el Virus de la Diarrea Virica Bovina inactivado cepa 5960 (citopática) y cepa 6309 (no citopática).

El producto tiene un período de validez de 18 meses en envase cerrado y de 12 horas después de la reconstitución. Debe conservarse al abrigo de la luz y a temperaturas entre 2 y 8 °C. No debe congelarse

4.6. Desparasitación

Se aplicará un antiparasitario a base de ivermectina para el tratamiento de:

-Infestaciones mixtas de tremátodos (*Fasciola* spp.) y nemátodos o artrópodos debidas a vermes redondos gastrointestinales, vermes pulmonares, vermes oculares, barros, ácaros y piojos.

-Tremátodos (adultos e inmaduros tardíos): *Fasciola* gigantea, *Fasciola* hepática.

-Vermes redondos gastrointestinales (adultos y cuarto estadio larvario): *Ostertagia ostertagi* (incluyendo *O. ostertagi* inhibido), *Haemonchus placei*, *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Cooperia* spp, *Oesophagostomum radiatum*, *Nematodirus helvetianus* (adultos), *Strongyloides papillosus* (adultos).

- Vermes pulmonares (adultos y cuarto estadio larvario): *Dictyocaulus viviparus*.
- Vermes oculares (adultos): *Thelazia* spp.
- Barros bovinos (estadios parasitarios): *Hypoderma bovis*, *Hypoderma lineatum*.
- Piojos: *Linognathus vituli*, *Haematopinus eurysternus*, *Damalinia bovis*.
- Ácaros de la sarna: *Chorioptes bovis*, *Sarcoptes scabiei* var. *bovis*.

El producto se aplicará en forma de unción dorsal continua, en una franja estrecha entre la cruz y la cabeza de la cola. Se aplicará un ml por cada 10 Kg de peso vivo del animal. El tiempo de espera es de 28 días en vacuno de carne y no debe usarse en vacuno de leche.

Con este producto se desparasitarán los animales de cebo a los pocos días de entrar al cebadero y el rebaño de productor en invierno, al comienzo del período de estabulación.

El antiparasitario contiene por cada ml, 5 mg de Ivermectina, 200 mg de closantel sódico dihidrato y 0,1 mg de colorante azul (E133).

MEMORIA

Anejo 5: Informe Geotécnico

ÍNDICE ANEJO V

1. Antecedentes y objeto	1
2. Geología	1
2.1. Geomorfología y estratigrafía	1
2.2. Sismicidad.	1
3. Trabajos de reconocimiento	2
3.1. Calicatas	2
4. Niveles geotécnicos, excavación y empujes	3
4.1. Niveles de terreno.	3
4.2. Excavaciones	4
5. Conclusiones	4

1. Antecedentes y objeto

El terreno sobre el que se proyecta la construcción se corresponde con la parcela 197 del polígono 35 del término municipal de Camaleño (Cantabria). Tiene una superficie aproximada de 1,15 ha y en ella se proyecta la construcción de una nave ganadera que contará con una superficie construida de aproximadamente 700 m².

En función de las características del proyecto y atendiendo a las tablas del Documento Básico SE-C Seguridad Estructural Cimientos, del Código Técnico de la Edificación, el tipo de construcción se define como categoría C-1, y el grupo de terreno se considera como T-1.

El objeto del mismo consiste en determinar las características superficiales litológicas del subsuelo, a fin de obtener parámetros geotécnicos para el correcto diseño de la cimentación.

2. Geología

2.1. Geomorfología y estratigrafía

Atendiendo al mapa Geológico de España denominado Carreña-Cabrales (Hoja 56), la parcela objeto del informe se asienta sobre materiales "Areniscas, lutitas, conglomerados y calizas" del Carbonífero superior.

Pasando a la información de la memoria que acompaña al mapa, la zona objeto de estudio está situada en la Zona Cantábrica, la más externa de la zona N del segmento ibérico de la Cordillera Hercínica, en la Región del Pisuerga-Carrión y se corresponde con el Dominio de la Liébana. Éste se caracteriza por la presencia de sedimentos carboníferos de carácter sinorogénicos y la existencia de diversas discordancias de interpretación controvertida.

El sector de este dominio, se caracteriza por la existencia únicamente de afloramientos de materiales carboníferos, predominantemente silicicásticos, que presentan características inequívocas de un origen submarino en una zona de alta inestabilidad.

La carencia de niveles litológicos de referencia claros, unido a la escasez de datos cronoestratigráficos, impiden una diferenciación cartográfica precisa. El sector de la Hoja, situado al Norte del paralelo de Tama (zona objeto del informe) hasta el cabalgamiento basal de los Picos de Europa, presenta caracteres litológicos un poco distintos, especialmente por la presencia de varios niveles de "debris Flow" con olistolitos calcáreos y horizontes de conglomerados de clastos silíceos.

2.2. Sismicidad.

El Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), dice en el punto 1.2.1. Ámbito de aplicación, que "Esta norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta".

En el punto 1.2.4. se recogen las Prescripciones de índole general, que son:

- Clasificación de construcciones (Apartado 1.2.2.)
- Criterios de aplicación de la Norma (Apartado 1.2.3.)
- Cumplimiento de la Norma (Apartado 1.3.)
- Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica (Apartado 2.1.)
- Aceleración sísmica de cálculo (Apartado 2.2.)

Comenzando por la Clasificación de construcciones, la nave ganadera objeto del proyecto se considera como De importancia normal.

Pasando a los Criterios de aplicación de la Norma, la legislación recoge tres excepciones entre las cuales está “en las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad”.

En el Mapa de Peligrosidad Sísmica puede comprobarse que todo el territorio correspondiente a la Comunidad Autónoma de Cantabria se encuentra situado en una zona de mínimo riesgo y su aceleración sísmica básica ab es inferior a 0,04g.

Así pues, y atendiendo a lo expuesto anteriormente, puede concluirse que, para la presente construcción proyectada NO ES DE APLICACIÓN la Normativa sobre Sismicidad.

3. Trabajos de reconocimiento

Los trabajos de campo han consistido en la ejecución de cuatro calicatas de inspección y seis ensayos de penetración dinámica continua.

La superficie topográfica es sensiblemente horizontal, habiéndose realizado previamente a la ejecución de los trabajos de campo un desbroce preliminar del área de estudio.

3.1. Calicatas

Para conocer la geología superficial del área de estudio se han realizado, con la ayuda de una máquina retroexcavadora, cuatro calicatas. Las calicatas se denominarán desde C-1 hasta C-4, alcanzándose una profundidad en cada una de ellas de 3 m. excepto en la segunda que fueron 3,1 m.

Las calicatas tendrán las siguientes características litológicas:

Calicata C-1: en los 30 primeros centímetros el terreno será tierra vegetal, son arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Desde la cota -0,30 hasta la -0,9 serán arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la -0,9 el terreno estará seco-húmedo y tendrá una consistencia firme y compacta. Por último, desde la cota -0,9 hasta la cota -3 el terreno será arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de cementación por carbonatos. El nivel freático del suelo estará a -2,5 m.

por lo que será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,5 m. La consistencia del suelo también será firme y compacta.

Calicata C-2: en los 25 primeros centímetros el terreno será tierra vegetal, son arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Desde la cota -0,25 hasta la -

0,50 serán arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la -0,50 el terreno estará seco-húmedo y tendrá una consistencia firme y compacta. Por último, desde la cota -0,50 hasta la cota -3,00 el terreno será arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de cementación por carbonatos. El nivel freático del suelo estará a -2,40 m. por lo que será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,30 m. La consistencia del suelo también será firme y compacta.

Calicata C-3: en los 30 primeros centímetros el terreno será tierra vegetal, son arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Desde la cota -0,30 hasta la -0,70 serán arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la -0,70 el terreno estará seco-húmedo y tendrá una consistencia firme y compacta. Por último, desde la cota -0,70 hasta la cota -3,00 el terreno será arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de cementación por carbonatos. El nivel freático del suelo estará a -2,20 m. por lo que será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,20 m. La consistencia del suelo será blanda y poco compacta.

Calicata C-4: en los 40 primeros centímetros el terreno será tierra vegetal, son arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Desde la cota -0,40 hasta la -0,90 serán arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro. Desde la cota 0 hasta la -0,9 el terreno estará seco-húmedo y tendrá una consistencia firme y compacta. Por último, desde la cota -0,9 hasta la cota -3 el terreno será arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón. Se detecta también la presencia de cementación por carbonatos. El nivel freático del suelo estará a -2,20 m. por lo que será una zona con alta humedad e incluso empapada por debajo de los 2,00 m. La consistencia del suelo será blanda y poco compacta.

De la calicata C-1 se ha recogido una muestra de agua subterránea a la cual se le ha efectuado un análisis químico para determinar el contenido total de sulfatos, obteniéndose una concentración de 169 ppm de $SO_4^{=}$. Con estos resultados, no se detectan indicios de agresividad al hormigón por éste compuesto, por lo que en base a las muestras ensayadas no sería necesario el empleo de cementos sulforresistentes en el hormigón.

4. Niveles geotécnicos, excavación y empujes

De acuerdo con la información aportada por la geología, las calicatas, los ensayos de laboratorio y los ensayos de penetración dinámica continua, se pueden describir someramente las características geotécnicas de las formaciones superficiales que constituyen la zona objeto de estudio.

4.1. Niveles de terreno.

Nivel I: Tierra vegetal

Inicialmente se ha detectado un nivel de tierra vegetal con una potencia reconocida visualmente en las calicatas realizadas de 0,2 a 0,4 m aproximadamente.

Se encuentra constituido por arenas de color marrón oscuro con presencia de raíces. Se desaconseja el apoyo de cimentación en este nivel de tierra vegetal, por su origen y variable, por lo general deficiente grado de compactación. Por lo que se recomienda el seguimiento de los trabajos con objeto de garantizar la total eliminación de la cobertera vegetal y el correcto apoyo y empotramiento de la cimentación en el terreno natural descrito a continuación.

Nivel II: Arenas

Infrayacente al nivel anterior, a una profundidad de 0,2-0,6 m. Litológicamente se encuentra constituido por arenas de tamaño de grano medio y color marrón claro.

El nivel II de arenas se puede calificar como medianamente denso, siendo adecuado tanto por naturaleza como por capacidad portante como nivel de apoyo de la cimentación. Si bien, dada la profundidad somera a la que se ha reconocido y la escasa potencia que presenta, probablemente sea eliminado durante las excavaciones a realizar para el cajado de los elementos de cimentación.

Nivel III: Arenas arcillosas y arcillas arenosas

Por último y localizado en todas las calicatas realizadas, se ha reconocido este segundo nivel a partir de una profundidad de 0,5 – 0,9 m, presentando una potencia superior a las inspecciones visuales realizadas.

Se trata de unas arenas arcillosas y arcillas arenosas de colores gris-verdoso y marrón, detectándose la presencia de cementación carbonatada.

4.2. Excavaciones

No se prevé que en la zona de estudio se realicen excavaciones de envergadura únicamente en las necesarias para adecuación de la parcela (desbroce) y cajado de los elementos de cimentación.

Los movimientos de tierra a llevar a cabo se pueden llevar a cabo con métodos tradicionales existentes: pala retroexcavadora o similar, sin necesidad de utilizar martillo romperrocas y/o voladuras.

5. Conclusiones

Sobre la base de los datos existentes y la calicata realizada, se concluye lo siguiente:

- 1.- No hay presencia del nivel freático en las cotas investigadas.
- 2.- La profundidad de resistencia de la edificación con las zapatas proyectadas está en torno a 1 metro.
- 3.- No hay riesgos sísmicos.

4.- No hay problemas de expansividad.

5.- No hay agresividad química del suelo.

6.- La tensión de cálculo será $0,2 \text{ N / mm}^2$.

7.- Se aconseja la utilización de zapatas aisladas con vigas de atado para reforzar la cimentación.

MEMORIA

Anejo 6: Ingeniería de las obras

ÍNDICE ANEJO VI

1. Condicionantes del diseño	4
1.1. Criterios de diseño	4
1.2. Emplazamiento y orientación	4
1.3. Necesidades de superficie	4
1.3.1. Necesidades de los terneros	4
1.3.2. Necesidades del henil	5
1.3.3. Necesidades del lazareto	6
1.3.4. Necesidades del estercolero	6
1.3.5. Dimensionado de las microzapatas de hormigón	6
2. Diseño	6
2.1. Diseño general de la explotación	6
2.2. Diseño de la nave cebadero	7
2.3. Diseño del henil	8
2.4. Diseño del estercolero	8
2.5. Diseño del lazareto	9
3. Memoria de cálculo	9
3.1. Justificación de la solución adoptada	9
3.1.1. Estructura	11
3.1.2. Cimentación	11
3.1.3. Método de cálculo	12
3.1.4. Cálculos por ordenador	13
3.2. Características de los materiales a utilizar	13
3.2.1. Hormigón armado	13
3.2.2. Acero en barras	14
3.2.3. Acero en mallazos	14
3.2.4. Ejecución	14
3.2.5. Aceros laminados	15
3.2.6. Aceros conformados	15
3.2.7. Uniones entre elementos	15
3.2.8. Muros de fábrica	15
3.2.9. Ensayos a realizar	16
3.2.10. Distorsión angular y deformaciones admisibles	16
3.3. Acciones adoptadas en el cálculo	17
3.3.1. Acciones gravitatorias	17
3.3.2. Acciones del viento	18
3.4. Combinación de acciones consideradas	18
3.4.1. Hormigón armado	18
3.4.2. Acero laminado	20
3.4.3. Acero conformado	21
4. Listado de cálculo	21

4.1. Cálculo de la nave cebadero	21
4.1.1. Cálculo de las correas	21
4.1.2. Cálculo de la estructura	27
4.1.3. Uniones	52
4.1.4. Cálculo de la cimentación	74
4.2. Cálculo del henil	83
4.2.1. Cálculo de las correas	83
4.2.2. Cálculo de la estructura	86
4.2.2. Uniones	96
4.2.4. Cálculo de la cimentación	114
4.3. Cálculo del estercolero	121
4.3.1. Cálculo de las correas	121
4.3.2. Cálculo de la estructura	127
4.3.3. Uniones	132
4.3.4. Cálculo de la cimentación	149
4.4. Cálculo del lazareto	159
4.4.1. Cálculo de las correas	159
4.4.2. Estructura	163
4.4.3. Uniones	167
4.4.4. Cálculo de la Cimentación	175

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Superficie mínima para terneros en función de su peso	4
Tabla 2: Superficie recomendada para terneros de cebo en función de su peso	5

1. Condicionantes del diseño

1.1. Criterios de diseño

Se ha optado por el diseño de unas instalaciones que sean lo más funcionales posibles, teniendo en cuenta la reducción al máximo del coste de construcción de las mismas sin menoscabar el bienestar animal, permitiendo un manejo de los animales sencillo y práctico.

Además, el diseño posibilitará la utilización de las instalaciones para otros usos en el caso en que se deje de ejercer la actividad ganadera para la que está previsto nuestro proyecto.

1.2. Emplazamiento y orientación

Las edificaciones se situarán en el paraje conocido como el Lintón, en la localidad de Camaleño (Cantabria), perteneciente al municipio del mismo nombre, en la parcela nº 197 del polígono nº 35. Está situada a 116 km de Santander, a 6 km de Potes y a 0,105 km del casco urbano de la localidad de Camaleño. Desde el punto de vista urbanístico, el tipo de suelo donde se enclava la explotación es "Suelo no urbanizable de especial protección, cuyo uso es compatible con los usos agropecuarios.

El eje longitudinal de la nave está orientado según la dirección noreste-suroeste, para conseguir el mayor aprovechamiento de la radicación solar en los meses de invierno, adaptándose a las características de las la parcela.

1.3. Necesidades de superficie

1.3.1. Necesidades de los terneros

Las normas mínimas para la protección de terneros establecen unas necesidades mínimas de superficie para el alojamiento de los terneros que podemos ver en la siguiente tabla.

Tabla 1: Superficie mínima para terneros en función de su peso

Peso vivo en Kg	Superficie mínima (m²)
Hasta 150 Kg	1,5
Entre 150 y 220 Kg	1,7
Más de 220 Kg	1,8

Para terneros de menos de 150 kg de peso 1,5 m², para terneros de entre 150 y 220 kg 1,7 m² y para terneros de más de 220 kg 1,8 m².

Las necesidades de espacio para terneros en estabulación libre con cama de paja pueden verse en la siguiente tabla.

Tabla 2: Superficie recomendada para terneros de cebo en función de su peso

Peso vivo final alcanzado(Kg)	m ² /cabeza excluyendo comederos
200	3
300	3,4
400	3,8
500	4,2
600	4,6

Fuente: Instalaciones para el cebo de terneros. EUIT-Agrícola UPM

Para satisfacer todas estas necesidades, suministrando una correcta ventilación y unas condiciones idóneas de bienestar animal se tomará una densidad de animales de 4 m² por animal, lo que supone unas necesidades de superficie totales para el alojamiento de los terneros de 4 m²/ternero x 90 terneros = 360 m².

A esta superficie se le debe sumar la superficie destinada a comederos será de 0,40 x 4,5 m en cada corral de cebo. Si se dispone de 6 corrales de cebo, la superficie total para el alojamiento de los terneros será de 370,8 m².

Si se deja un pasillo central para el paso con el tractor de 3 metros de ancho, la superficie total será 30,9 m de largo x 15 m de ancho.

1.3.2. Necesidades del henil

Para el dimensionamiento del henil se deben conocer las necesidades de heno de pradera para los terneros y de paja para cama. Una vez conocidas estas necesidades y conociendo las dimensiones de las macropacas y las rotopacas se calcularán las dimensiones del henil. Se mayorarán con la posibilidad de tener un espacio para guardar el tractor y el carro unifeed.

En la alimentación de los animales durante las fases de cecimiento y acabado se necesitan 36103,73 kg de heno lo que equivale a 145 rotopacas, que ocupan un volumen de 230,55 m³, si se considera que dentro del henil, cuya altura al alero no sobrepasa los 3,75 m, se colocarán 3 filas de rotopacas (3,6 m). Se necesitarán 64,008 m².

Las rotopacas de heno tienen un diámetro de 1,30 m y un peso medio de 250 kg, con lo que se necesitarán. El volumen total ocupado por cada una de ellas es de 1,59 m³

Se necesitarán 78 macropacas de paja para camas de 0,8 x 0,9 x 2,5, con un peso medio de 280 kg, ocupando un volumen de 140,4 m³.

Se colocarán cuatro filas de macropacas alcanzando una altura de 3,6 m.

Se necesitarán 39 m² para alojar las macropacas.

Si se suman las necesidades de superficie para rotopacas y macropacas, se debe construir un henil de 103,04 m² de superficie. Si se incrementa su superficie un 15 %, se deberá construir un henil de 120 m². Su longitud será de 12 m y su anchura de 10 m.

1.3.3. Necesidades del lazareto

Se estima que la ocupación del lazareto en nuestra explotación sea de un 3% del total de animales presentes en el cebadero. Por lo que alojará a $90 \text{ cabezas} \times 0,03 = 1,8 \sim 2$ animales.

$$2 \text{ animales} \times 4 \text{ m}^2 / \text{cabeza} = 8 \text{ m}^2$$

Destinaremos un lazareto de 10 m^2 incluido espacio destinado a comedero y bebedero.

1.3.4. Necesidades del estercolero

Si se considera que los terneros tienen un peso medio de 350 kg y que están en el cebadero 160 días de media obtenemos que el estiércol producido por los 90 terneros a lo largo del ciclo es de 172,8 tn. Considerando que la densidad del estiércol a la salida del cebadero es de $0,8 \text{ tn/m}^3$ y que el estercolero se vaciará una vez al año, necesitará construir un estercolero de 216 m^3 . Si el estiércol va a alcanzar una altura de 2,5 metros dentro del estercolero, se necesita una superficie de $86,4 \text{ m}^2$. El estercolero tendrá una cubierta de fibrocemento y estará parcialmente cerrado por tres de sus lados hasta una altura de 3 m con muros de hormigón armado de 30 centímetros de espesor perfectamente impermeabilizado.

El estercolero, se sobredimensionará en un 15 % para evitar posibles desbordamientos. Por tanto las dimensiones finales del estercolero serán de $99,36 \text{ m}^2$, que convirtiéndolo en números redondos para facilitar los cálculos constructivos serán 100 m^2 .

1.3.5. Dimensionado de las microzapatas de hormigón

Se diseñaran unas 30 microzapatas de hormigón en masa que se dispondrán en los alrededores de la nave cebadero con el fin de anclar las vallas que nos faciliten el manejo del ganado, bien para la limpieza del interior de la nave o para la realización de los tratamientos veterinarios pertinentes. Esta disposición se detalla en uno de los planos. Para el dimensionado de la zapata se ha tenido en cuenta que las vallas están formadas por tubos huecos de acero inoxidable de 60 mm de diámetro, su longitud es de 3 metros y que el empuje de un animal de las características de los que se alojan en la explotación contra el tubo vertical de las vallas asciende a 3,92 kN.

Siguiendo las recomendaciones del proveedor de vallas metálicas las micro zapatas serán cuadradas y tendrán unas dimensiones de $25 \times 25 \text{ cm}$ con un canto de 30 cm.

2. Diseño

2.1. Diseño general de la explotación

La explotación se encuentra localizada en la parcela propiedad del promotor nº del polígono del Término Municipal de Camaleño provincia de Cantabria. Esta finca tiene una superficie catastral de 11.500 m^2 .

La superficie afectada por la ejecución de las obras será la siguiente:

Nave henil de 120 m^2

Nave principal $463,5 \text{ m}^2$

Estercolero 100 m²

Lazareto 10 m²

Para el suministro de agua se dispone de una toma a la red general de abastecimiento del municipio. Para permitir el abastecimiento ante una posible avería se ha optado por poner un depósito con capacidad para el abastecimiento de la explotación durante tres días.

El suministro de electricidad se realizará mediante unas placas solares fotovoltaicas situadas sobre la fachada de la nave cebadero más orientada al sur.

Toda la parcela quedará delimitada por un vallado perimetral de 1,80 metros de altura a base de tela metálica y postes de acacia.

Se procederá a la construcción de otras instalaciones necesarias para el buen funcionamiento de la explotación, como son un estercolero con capacidad suficiente para recoger los estiércoles producidos durante un ciclo de cebo y una fosa de purines para recoger los lixiviados de la nave cebadero y el agua de lavado de la misma. Esta última será prefabricada y se vaciará con una cuba acoplada al tractor cuando este llena.

2.2. Diseño de la nave cebadero

La nave de cebo tiene unas dimensiones de 30,9 x 15 m, ocupando una superficie de 463,5 m². La cubierta es a dos aguas, construida con una sola capa de fibrocemento de color rojo con una pendiente del 30 %. Ambas aguas están unidas a través de un caballete de fibrocemento. La estructura de la nave principal estará formada por pórticos de acero laminado, de sección constante y biempotrados, estos pórticos irán a dos aguas. Los pórticos hastiales estarán formados por pilares metálicos HEB-200 de 3.75 m de altura, medida al alero, y sobre ellos se sitúan las dinteles metálicos IPE-330, alcanzando la nave una altura a cumbre de 6 m. Los pórticos centrales estarán formados por pilares metálicos HEB-200 de 3.75 m de altura, medida al alero, y sobre ellos se sitúan las dinteles metálicos IPE-400.

Para completar la estructura se colocarán las correas de acero IPE-120 sobre los dinteles y que serán el apoyo de la cubierta de fibrocemento. Para la sujeción de las correas se colocará una tirantilla de acero de en cada vano soldada a dichas correas. Esta tirantilla consiste en una pletina de acero de 5 cm de ancho y 2 cm de grosor. La misión de dicha pieza es disminuir el momento flector (M_y) de la correa, acortando su longitud de flexión en y .

En la cumbre se colocará un caballete articulado de fibrocemento. Las placas de fibrocemento granonda, en este y en el resto de edificios, se fijarán a las correas mediante tornillos autotaladrantes con arandela estanca de la longitud adecuada para una correcta fijación.

La distancia entre pórticos y, por tanto, la longitud de las correas es de 5,15 m. Todo el conjunto irá unido por un zuncho metálico perimetral en los pilares. En los extremos de la nave se situarán unos pórticos finales, renunciando de esta manera a la posibilidad de apoyar la estructura en los extremos de los propios muros de la construcción, ya que de esta manera se facilita en gran medida la posibilidad de ampliación de la misma. La orientación respecto al eje longitudinal de la nave estará orientada según la dirección noreste-suroeste.

Las fachadas longitudinales tendrán un cerramiento hasta una altura de 3 metros. Las fachadas frontales están cerradas en su totalidad exceptuando los huecos de las puertas. El cerramiento se realizará mediante bloques de hormigón de 40 x 15 cm.

En las fachadas frontales se colocarán dos puertas correderas de chapa metálica de 3 x 3 metros y otra puerta abatible también de chapa metálica con unas dimensiones de 3,25 x 3 metros.

Dentro de la nave se dispondrán seis corrales de cebo separados por vallas metálicas. Cada corral de cebo tendrá una puerta de chapa galvanizada de 1,80 metros de altura por 1,5 metros de ancho para la salida de los terneros al exterior mientras se realiza la limpieza del interior de la nave.

Esta ubicación se realiza sobre terrenos secos, con buen drenaje y con pendiente suave. Dispone de facilidad de acceso desde la carretera comarcal y facilidad de aprovisionamiento de agua.

La nave tendrá una solera de 10 cm de hormigón sobre un enchachado de grava de 10 cm.

2.3. Diseño del henil

La estructura del estará formada por pórticos de acero laminado, de sección constante y biempotrados, estos pórticos irán a dos aguas, con una altura al alero de 3,75 metros y a la cumbrera de 5.25 m con una pendiente de la cubierta del 30%, además estarán dispuestos entre ellos a una distancia de 4 metros.

Esta nave estará abierta en todas sus caras para permitir una mejor maniobrabilidad de las macropacas y rotopacas almacenadas. Dicha construcción tendrá unas dimensiones interiores de 10 m de ancho por 12 m de largo, que dan una superficie total construida de 120 m². Los pilares de los pórticos hastiales estarán constituidos por perfiles HEB-120 de sección constante y los dinteles por perfiles IPE-200. Los pórticos centrales estarán formados por pilares HEB-140 de sección constante y dinteles IPE-220, con cartela inicial y final de un metro. El número de pórticos será de 4.

Las correas estarán formadas por perfiles IPE 100 de 4 m de longitud. La separación entre ellas será de 1 metro. Para la sujeción de las correas se colocará una tirantilla de acero de en cada vano soldada a dichas correas. Las dimensiones serán idénticas a las de las colocadas en la nave cebadero.

Las placas de fibrocemento granonda se unirán en la cumbrera mediante caballetes articulados de fibrocemento. El solape entre las prácticas de fibrocemento será de 20 cm.

La nave estará abierta por todos sus lados y tendrá una solera de hormigón de 10 cm de altura.

2.4. Diseño del estercolero

El estercolero tendrá una cubierta de fibrocemento y estará parcialmente cerrado por tres de sus lados hasta una altura de 3 m con muros de hormigón armado. Las dimensiones serán de 10 x 10 metros. La pendiente de la cubierta será de un 30 %. La cubierta será de placas de fibrocemento granonda uniéndose en la cumbrera mediante caballetes articulados de fibrocemento.

Los pórticos hastiales estarán formados por pilares HEB-120 de 3,75 metros de altura y dinteles IPE-220 de 5,22 m de longitud. El pórtico central estará formado por pilares HEB-160 de 3,75 metros de altura y dinteles IPE-240 de 5,22 metros de longitud. Las correas estarán formadas por perfiles IPE-100 de 10 metros de longitud. Para la sujeción de las correas se colocará una tirantilla de acero

de en cada vano soldada a dichas correas. Las dimensiones serán idénticas a las de las colocadas en la nave cebadero.

En la cumbreira se colocará un caballete articulado de fibrocemento.

El estercolero estará cerrado por tres de sus laterales con muros de hormigón prefabricado de 3 metros de altura y 30 cm de espesor perfectamente impermeabilizados. La solera será de hormigón de 10 cm de espesor con una pendiente del 1.5 % para recoger los lixiviados del estiércol que se verterán posteriormente a la fosa séptica.

2.5. Diseño del lazareto

El lazareto estará constituido por dos pórticos a un agua separados por cuatro metros. Cada pórtico dispone de un pilar HEB-100 de 3,25 m de alto, un pilar HEB-100 de 2,5 metros de alto y un dintel IPE-100 de 2,61 m de longitud. Las correas serán perfiles IPE-100 de 4 metros de longitud separadas 0,8 m. Para la sujeción de las correas se colocará una tirantilla de acero de en cada vano soldada a dichas correas. Las dimensiones serán idénticas a las de las colocadas en el resto de edificios.

La cubierta, como en el resto de edificaciones, será de fibrocemento granonda con una pendiente del 30 %. Se dispondrán cuatro correas en la cubierta separadas 0,8625 metros para apoyar las placas de fibrocemento de 3 metros de longitud.

El lazareto estará completamente cerrado por sus cuatro lados con bloques de hormigón estándar a excepción de una puerta de chapa metálica de 2 x 2 metros y una ventana de 0,64 m².

La solera será de hormigón de 15 cm de espesor sobre un encachado de grava de 10 cm.

3. Memoria de cálculo

3.1. Justificación de la solución adoptada

El objetivo del presente proyecto, desde el punto de vista del cálculo de estructuras, es conseguir unas instalaciones que den el servicio de desarrollar la actividad productiva de una forma simple y económicamente viable, respetando la normativa vigente y sin comprometer la seguridad de los trabajadores y los animales.

Se aplica el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.), teniendo especial relevancia los documentos básicos:

DB-SE. Seguridad Estructural

DB-SE-AE. Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación.

DB-SE-C. Seguridad Estructural: Cimientos.

DB-SE-A. Seguridad Estructural: Acero.

DB-SE-F. Seguridad Estructural: Fábrica.

También se aplicará la norma EHE-08 sobre hormigón armado.

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Son necesarias dos exigencias básicas:

- Resistencia y estabilidad: La estructura debe ser capaz de mantener la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y uso, además de evitar que un evento extraordinario produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original.
- Aptitud al servicio, ésta será conforme con el uso previsto del edificio, de manera que no se produzcan deformaciones, comportamiento dinámico y degradaciones inadmisibles.

Nunca se superarán los estados límite tanto de servicio como últimos.

Para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

DB-SE-Cimentación

El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre Estados Límite Últimos y Estados Límite de Servicio.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- Pérdida de la capacidad portante del terreno sobre el que se apoya la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco, u otros indicados en los capítulos correspondientes.
- Pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación.
- Pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural.
- Fallos originados por efectos que dependen de la durabilidad del material de la cimentación y de la fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- Los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- Las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional.
- Los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

DB-SE-Aceros

Se requieren dos tipos de verificaciones, las relativas a:

a) La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos): Para la verificación de la capacidad portante se consideran los estados límites últimos de estabilidad y resistencia.

b) La aptitud para el servicio (estados límite de servicio): Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para el mismo.

3.1.1. Estructura

Las estructuras proyectadas consisten en un sistema de pórticos con pilares en perfiles HEB y dinteles y correas metálicos en perfiles IPE.

- Nave cebadero:
 - Pórticos hastiales: Pilar HEB-180 y dinteles IPE-330 con cartelas de 2 metros
 - Pórticos centrales: Pilar HEB-200 y dinteles IPE-400 con cartelas de 2 metros.Correas de la cubierta IPE-120
- Nave henil:
 - Pórticos hastiales: Pilar HEB-120 y dinteles IPE-200 con cartela inicial y final de 1 metro
 - Pórticos centrales: Pilar HEB-140 y dinteles IPE-220 con cartela inicial y final de un metroCorreas de la cubierta IPE-100
- Estercolero:
 - Pórticos hastiales: Pilar HEB-140 y dinteles IPE-220 con cartela inicial y final de 1 metro.
 - Pórticos centrales: Pilar HEB-160 y dinteles IPE-270 con cartela inicial y final de 1 metro.Correas de la cubierta IPE-120
- Lazareto: Pórticos a un agua con pilares HEB-100 y dinteles IPE-100
Correas de la cubierta IPE-120

3.1.2. Cimentación

Según los datos aportados por el estudio geotécnico, se ha tomado como tensión admisible del terreno considerada en el cálculo el valor de 0,2 MPa. La tipología empleada es del tipo superficial a

base de zapatas aisladas unidas por vigas riostras de 40 x 40 cm. Los pilares se unen a las zapatas a través de placas de anclaje de acero S-275 con límite elástico 275 N/mm^2 , y pernos de acero corrugado B-500-S. Las placas de anclaje llevarán pernos girados 90° .

Los materiales de las zapatas son: acero B-500-S, control normal, con límite elástico de 500 N/mm^2 , y hormigón HA-25, control normal, con una resistencia característica a 28 días de 25 N/mm^2 . La tensión admisible del terreno es de 2 Kp/cm^2 . En el fondo de la zanja se aplicara una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor en zapatas.

Las dimensiones y armados serán los que indique la documentación gráfica y los listados de cálculo que se presentan en apartados posteriores del presente anejo.

3.1.3. Método de cálculo

3.1.3.1. Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08



La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las 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.

3.1.3.2. Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

3.1.3.3 Muros de bloques de hormigón

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

3.1.4. Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador Cype 2016.

3.2. Características de los materiales a utilizar

3.2.1. Hormigón armado

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25			25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40			25
Tipo de ambiente (agresividad)	I				
Consistencia del hormigón		Plástica			Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5			6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66			16.66

3.2.2. Acero en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

3.2.3. Acero en mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm ²)	500				

3.2.4. Ejecución

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de					

las acciones desfavorables					
Permanentes/Variables	1.35/1.5				

3.2.5. Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

3.2.6. Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

3.2.7. Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

3.2.8. Muros de fábrica

En la nave cebadero se emplearan bloques de hormigón para el cerramiento en todas sus fachadas y con las dimensiones que anteriormente se han citado.

En el estercolero el cerramiento se realizará en tres de sus cuatro fachadas con muros de hormigón armado hasta una altura de 2,5 metros.

3.2.9. Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

3.2.10. Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 50 mm en terrenos sin cohesión y 75 mm en terrenos coherentes.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

3.3. Acciones adoptadas en el cálculo

3.3.1. Acciones gravitatorias

3.3.1.1. Cargas superficiales

Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2.5

Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Todo Viviendas	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1

Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	60

3.3.1.2. Cargas lineales

Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

3.3.2. Acciones del viento

Altura de coronación de los edificios:

Nave cebadero: 6 m

Henil: 5,25 m

Estercolero: 5,25 m

Lazareto: 3,25 m

El grado de aspereza será grado III y la zona eólica (según CTE DB-SE-AE) será zona C. La presión dinámica del viento es de 0,52 KN/m²

3.4. Combinación de acciones consideradas

3.4.1 Hormigón armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**
 - **Situaciones no sísmicas**

 - **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00

Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**

▪ **Situaciones no sísmicas**

▪ **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70

Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*)Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

3.4.2 Acero laminado

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**
 - **Situaciones no sísmicas**

 - **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70

Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

3.4.3 Acero conformado

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

4. Listado de cálculo

4.1. Cálculo de la nave cebadero

4.1.1. Cálculo de las correas

A) Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.15 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.28 kN/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

Sin cerramiento en laterales.

B) 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

C) Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 30.90

Con huecos:

- Área izquierda: 21.60
- Altura izquierda: 2.45
- Área derecha: 24.82
- Altura derecha: 2.57
- Área frontal: 27.75
- Altura frontal: 1.55
- Área trasera: 27.75
- Altura trasera: 1.55
- 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

D) Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 400.00 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

E) Acero en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero laminado	S275	275	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 7.50 m Luz derecha: 7.50 m Alero izquierdo: 3.75 m Alero derecho: 3.75 m Altura cumbre: 6.00 m	Pórtico rígido

F) Cargas en barras

Pórtico 1 y 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.33 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.07 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.03 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.40 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.40/1.00 (R)	2.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	2.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.07 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.03 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	6.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	1.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	2.60 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.40 (R)	2.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.40/1.00 (R)	2.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	2.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.80 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.61 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.74 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórticos 2 y 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	4.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	4.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	4.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	2.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.06 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	9.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	8.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	9.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	8.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.40 (R)	3.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.40/1.00 (R)	3.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	5.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	2.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.06 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	6.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	3.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	9.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	8.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	9.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	8.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	5.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.40 (R)	3.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.40/1.00 (R)	3.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	4.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórticos 3, 4 y 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	4.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	4.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	3.41 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	2.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.06 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	4.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	5.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	2.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.06 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	11.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	5.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	4.22 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	1.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	2.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.48 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: IPE 120	Límite flecha: L / 300
Separación: 0.87 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 57.34 %
Barra pésima en cubierta

Comprobación de la flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 97.22%

Coordenadas del nudo inicial: 7.883, 0.000, 5.885

Coordenadas del nudo final: 7.883, 5.150, 5.885

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(R) 1 + 1.00 \cdot V H1$ a una distancia 2.575 m del origen en el primer vano de la correa.
($I_y = 328 \text{ cm}^4$) ($I_z = 22 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m²
Correas de cubierta	20	207.23	0.14

4.1.2. Cálculo de la estructura

4.1.2.1. 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 '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	15.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.150	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.150	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.150	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.150	15.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.150	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.300	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.300	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.300	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.300	15.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.300	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.450	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.450	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.450	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.450	15.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.450	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.600	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.600	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.600	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.600	15.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.600	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.750	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.750	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.750	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.750	15.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.750	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.900	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.900	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.900	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.900	15.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.900	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

4.1.2.2 Barras

Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_v (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_v</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 180 B (HEB)	-	3.251	0.499	0.20	0.65	3.750	3.750
		N3/N4	N3/N4	HE 180 B (HEB)	-	3.251	0.499	0.20	0.65	3.750	3.750
		N2/N5	N2/N5	IPE 330 (IPE)	0.094	7.736	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N4/N5	N4/N5	IPE 330 (IPE)	0.094	7.736	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N6/N7	N6/N7	HE 200 B (HEB)	-	3.048	0.702	0.20	0.65	3.750	3.750
		N8/N9	N8/N9	HE 200 B (HEB)	-	3.048	0.702	0.20	0.65	3.750	3.750
		N7/N10	N7/N10	IPE 450 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N9/N10	N9/N10	IPE 450 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N11/N12	N11/N12	HE 200 B (HEB)	-	3.135	0.615	0.20	0.65	3.750	3.750
		N13/N14	N13/N14	HE 200 B (HEB)	-	3.135	0.615	0.20	0.65	3.750	3.750
		N12/N15	N12/N15	IPE 400 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N14/N15	N14/N15	IPE 400 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N16/N17	N16/N17	HE 200 B (HEB)	-	3.135	0.615	0.20	0.65	3.750	3.750
		N18/N19	N18/N19	HE 200 B (HEB)	-	3.135	0.615	0.20	0.65	3.750	3.750
		N17/N20	N17/N20	IPE 400 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N19/N20	N19/N20	IPE 400 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N21/N22	N21/N22	HE 200 B (HEB)	-	3.135	0.615	0.20	0.65	3.750	3.750
		N23/N24	N23/N24	HE 200 B (HEB)	-	3.135	0.615	0.20	0.65	3.750	3.750
		N22/N25	N22/N25	IPE 400 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N24/N25	N24/N25	IPE 400 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N26/N27	N26/N27	HE 200 B (HEB)	-	3.048	0.702	0.20	0.65	3.750	3.750
		N28/N29	N28/N29	HE 200 B (HEB)	-	3.048	0.702	0.20	0.65	3.750	3.750
		N27/N30	N27/N30	IPE 450 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N29/N30	N29/N30	IPE 450 (IPE)	0.105	7.725	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N31/N32	N31/N32	HE 180 B (HEB)	-	3.251	0.499	0.20	0.65	3.750	3.750

Alumno: Rubén Rojo Benito
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N33/N34	N33/N34	HE 180 B (HEB)	-	3.251	0.499	0.20	0.65	3.750	3.750
		N32/N35	N32/N35	IPE 330 (IPE)	0.094	7.736	-	0.10	1.09	0.800	7.830
		N34/N35	N34/N35	IPE 330 (IPE)	0.094	7.736	-	0.10	1.09	0.800	7.830

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N31/N32 y N33/N34
2	N2/N5, N4/N5, N32/N35 y N34/N35
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27 y N28/N29
4	N7/N10, N9/N10, N27/N30 y N29/N30
5	N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25 y N24/N25

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It
Tipo	Designación			(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
Acero laminado	S275	1	HE 180 B, (HEB)	65.30	37.80	11.63	3831.00	1363.00	42.16
		2	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		3	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		4	IPE 450, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.90
		5	IPE 400, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.10

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 180 B (HEB)	3.750	0.024	192.23
		N3/N4	HE 180 B (HEB)	3.750	0.024	192.23
		N2/N5	IPE 330 (IPE)	7.830	0.081	478.69
		N4/N5	IPE 330 (IPE)	7.830	0.081	478.69
		N6/N7	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N8/N9	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91

Tabla de medición						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m³)	(kg)
		N7/N10	IPE 450 (IPE)	7.830	0.130	756.47
		N9/N10	IPE 450 (IPE)	7.830	0.130	756.47
		N11/N12	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N13/N14	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N12/N15	IPE 400 (IPE)	7.830	0.110	646.03
		N14/N15	IPE 400 (IPE)	7.830	0.110	646.03
		N16/N17	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N18/N19	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N17/N20	IPE 400 (IPE)	7.830	0.110	646.03
		N19/N20	IPE 400 (IPE)	7.830	0.110	646.03
		N21/N22	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N23/N24	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N22/N25	IPE 400 (IPE)	7.830	0.110	646.03
		N24/N25	IPE 400 (IPE)	7.830	0.110	646.03
		N26/N27	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N28/N29	HE 200 B (HEB)	3.750	0.029	229.91
		N27/N30	IPE 450 (IPE)	7.830	0.130	756.47
		N29/N30	IPE 450 (IPE)	7.830	0.130	756.47
		N31/N32	HE 180 B (HEB)	3.750	0.024	192.23
		N33/N34	HE 180 B (HEB)	3.750	0.024	192.23
		N32/N35	IPE 330 (IPE)	7.830	0.081	478.69
		N34/N35	IPE 330 (IPE)	7.830	0.081	478.69

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 180 B	15.000			0.098			768.91		
			HE 200 B	37.500			0.293			2299.07		
			IPE 330, Simple con cartelas	31.321			0.326			1914.75		
			IPE 450, Simple con cartelas	31.321			0.520			3025.87		
			IPE 400, Simple con cartelas	46.981			0.662			3876.20		
		IPE		109.623			1.508		8816.82			
								1.899			11884.79	

Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 180 B	1.063	15.000	15.945
	HE 200 B	1.182	37.500	44.325

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE 330, Simple con cartelas	1.613	31.321	50.527
	IPE 450, Simple con cartelas	2.060	31.321	64.533
	IPE 400, Simple con cartelas	1.887	46.981	88.637
Total				263.968

4.1.2.3. Cargas

A) 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		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	2.365	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.629	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Rubén Rojo Benito
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N1/N2	V(180°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	1.379	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	2.365	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.629	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	1.379	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Faja	0.482	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	1.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Q	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	V H2	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H2	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H2	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H2	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H5	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H5	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H5	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H5	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(0°) H1	Faja	1.946	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.368	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.796	-	1.253	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.584	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.123	-	0.000	1.253	Globales	0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.614	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V(90°) H1	Faja	1.450	-	0.000	3.132	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(90°) H1	Faja	1.489	-	3.132	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V(180°) H1	Faja	2.601	-	6.578	7.830	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(180°) H1	Faja	1.103	-	0.000	6.578	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.379	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	N(EI)	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 1	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 2	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Faja	0.482	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	1.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Q	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V H1	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H1	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H1	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H1	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H4	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H4	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H4	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H4	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(0°) H1	Faja	2.601	-	6.578	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(0°) H1	Faja	1.103	-	0.000	6.578	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(90°) H1	Faja	1.450	-	0.000	3.132	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(90°) H1	Faja	1.489	-	3.132	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(180°) H1	Faja	1.946	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.368	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.796	-	1.253	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.584	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.123	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.614	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.379	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	N(EI)	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 1	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 2	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.719	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	3.933	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(270°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	V(0°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(0°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(90°) H1	Faja	0.719	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Faja	3.933	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N10	Peso propio	Trapezoidal	1.279	0.974	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N7/N10	Peso propio	Faja	0.761	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.974	1.279	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	V H2	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H2	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H2	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H2	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H5	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H5	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H5	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H5	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H6	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H6	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H6	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H6	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(0°) H1	Faja	0.800	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(0°) H1	Faja	3.508	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(0°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(0°) H2	Faja	0.240	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(0°) H2	Faja	1.175	-	0.000	1.253	Globales	0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(0°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(90°) H1	Faja	0.191	-	0.000	3.132	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(90°) H1	Faja	0.196	-	3.132	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.144	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.961	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(180°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(180°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 1	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 2	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Trapezoidal	1.279	0.974	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Faja	0.761	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N9/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.974	1.279	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V H1	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H1	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H1	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H1	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H4	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H4	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H4	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H4	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(0°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(0°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.191	-	0.000	3.132	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.196	-	3.132	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.144	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.961	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.800	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(180°) H1	Faja	3.508	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(180°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(180°) H2	Faja	0.240	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(180°) H2	Faja	1.175	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(180°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 1	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 2	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N11/N12	V(0°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Faja	3.422	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Faja	0.619	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(0°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Faja	3.422	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Faja	0.619	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Faja	0.651	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V H2	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H2	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H2	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H5	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H5	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H5	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V(0°) H1	Faja	4.224	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V(0°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N12/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V(0°) H2	Faja	1.415	-	0.000	1.253	Globales	0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V(0°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.720	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V(180°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V(180°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Faja	0.651	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V H1	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H1	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H1	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H4	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H4	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H4	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(0°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(0°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.720	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V(180°) H1	Faja	4.224	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(180°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V(180°) H2	Faja	1.415	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N14/N15	V(180°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Faja	0.240	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Faja	2.607	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	0.240	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	2.607	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(90°) H1	Faja	0.240	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Faja	2.607	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Faja	0.240	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Faja	2.607	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.651	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V H2	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H2	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N17/N20	V H2	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H5	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H5	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H5	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V(0°) H1	Faja	4.224	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V(0°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V(0°) H2	Faja	1.415	-	0.000	1.253	Globales	0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V(0°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V(180°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V(180°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Faja	0.651	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V H1	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H1	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H1	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H4	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H4	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H4	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N19/N20	V(0°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V(0°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V(180°) H1	Faja	4.224	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V(180°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V(180°) H2	Faja	1.415	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V(180°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H1	Faja	3.422	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Faja	0.619	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(90°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Faja	3.422	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Faja	0.619	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N23/N24	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N25	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Faja	0.651	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	V H2	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H2	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H2	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H3	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H3	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H3	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V H5	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H5	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H5	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H6	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H6	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V H6	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(0°) H1	Faja	4.224	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(0°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V(0°) H2	Faja	1.415	-	0.000	1.253	Globales	0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V(0°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V(180°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(180°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.720	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N22/N25	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 1	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 2	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Faja	0.651	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V H1	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H1	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H1	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N24/N25	V H3	Faja	7.908	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H3	Faja	2.206	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H3	Faja	5.338	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V H4	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H4	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H4	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H6	Faja	8.823	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H6	Faja	11.581	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V H6	Faja	7.356	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(0°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(0°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	-0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V(180°) H1	Faja	4.224	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(180°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V(180°) H2	Faja	1.415	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V(180°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.720	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N24/N25	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 1	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 2	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H1	Faja	0.719	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Faja	3.933	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N28/N29	V(0°) H2	Faja	1.875	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Faja	2.757	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	3.971	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Faja	0.683	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Faja	0.719	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Faja	3.933	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Faja	0.632	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N30	Peso propio	Trapezoidal	1.279	0.974	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Faja	0.761	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.974	1.279	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	V H2	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H2	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H2	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H2	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H3	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H3	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H3	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H3	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V H5	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V H5	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V H5	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V H5	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V H6	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V H6	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V H6	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V H6	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(0°) H1	Faja	0.800	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(0°) H1	Faja	3.508	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(0°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(0°) H2	Faja	0.240	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(0°) H2	Faja	1.175	-	0.000	1.253	Globales	0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(0°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(180°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(180°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	0.000	-0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N27/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	V(270°) H1	Faja	0.191	-	0.000	3.132	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(270°) H1	Faja	0.196	-	3.132	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.144	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.961	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N27/N30	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 1	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 2	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezoidal	1.279	0.974	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Faja	0.761	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.974	1.279	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	2.146	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Q	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V H1	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H1	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H1	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H1	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H3	Uniforme	1.886	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H3	Faja	6.485	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H3	Faja	1.809	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H3	Faja	4.377	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V H4	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V H4	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N29/N30	V H4	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N29/N30	V H4	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V H6	Uniforme	2.184	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V H6	Faja	7.235	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N29/N30	V H6	Faja	9.496	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N29/N30	V H6	Faja	6.032	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(0°) H1	Faja	5.202	-	6.578	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(0°) H1	Faja	2.206	-	0.000	6.578	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.757	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V(180°) H1	Faja	0.800	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(180°) H1	Faja	3.508	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(180°) H1	Faja	1.592	-	1.253	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V(180°) H2	Faja	0.240	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V(180°) H2	Faja	1.175	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V(180°) H2	Faja	1.228	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N29/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.683	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	V(270°) H1	Faja	0.191	-	0.000	3.132	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(270°) H1	Faja	0.196	-	3.132	7.830	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.144	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.961	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N29/N30	N(EI)	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 1	Uniforme	2.960	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 2	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H1	Faja	1.379	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H1	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H2	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Faja	2.365	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Faja	0.629	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(0°) H1	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Faja	0.937	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Faja	1.379	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Faja	1.985	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Faja	0.341	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Faja	2.365	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Faja	0.629	-	0.000	3.000	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Faja	0.316	-	0.000	3.000	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Faja	0.482	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso propio	Uniforme	1.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Q	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	V H2	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V H2	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N32/N35	V H2	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V H2	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V H3	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V H3	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V H3	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V H3	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V H5	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V H5	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V H5	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V H5	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V H6	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V H6	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V H6	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V H6	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(0°) H1	Faja	1.946	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(0°) H1	Faja	0.368	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(0°) H1	Faja	0.796	-	1.253	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.584	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.123	-	0.000	1.253	Globales	0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.614	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	1.379	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(180°) H1	Faja	2.601	-	6.578	7.830	Globales	-0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(180°) H1	Faja	1.103	-	0.000	6.578	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	V(270°) H1	Faja	1.450	-	0.000	3.132	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(270°) H1	Faja	1.489	-	3.132	7.830	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N32/N35	N(EI)	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	N(R) 1	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	N(R) 2	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Faja	0.482	-	2.000	5.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	5.830	7.830	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	1.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Q	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	V H1	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V H1	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V H1	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V H1	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N34/N35	V H3	Uniforme	4.401	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V H3	Faja	0.633	-	0.000	0.818	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V H3	Faja	0.176	-	7.013	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V H3	Faja	0.427	-	0.818	7.013	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V H4	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V H4	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N34/N35	V H4	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N34/N35	V H4	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V H6	Uniforme	5.096	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V H6	Faja	0.706	-	0.000	0.818	Globales	0.000	0.287	0.958
N34/N35	V H6	Faja	0.926	-	7.013	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N34/N35	V H6	Faja	0.589	-	0.818	7.013	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(0°) H1	Faja	2.601	-	6.578	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(0°) H1	Faja	1.103	-	0.000	6.578	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	1.379	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(180°) H1	Faja	1.946	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.368	-	0.000	1.253	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.796	-	1.253	7.830	Globales	0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.584	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.123	-	0.000	1.253	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.614	-	1.253	7.830	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	V(270°) H1	Faja	1.450	-	0.000	3.132	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(270°) H1	Faja	1.489	-	3.132	7.830	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.316	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N34/N35	N(EI)	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N(R) 1	Uniforme	1.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N(R) 2	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

4.1.2.3 Resistencia

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN-m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN-m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN-m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias

- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100 \%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	95.98	3.251	-80.971	0.000	-52.786	0.00	98.47	0.00	GV	Cumple
N3/N4	95.98	3.251	-80.971	0.000	52.786	0.00	-98.47	0.00	GV	Cumple
N2/N5	99.08	0.094	-77.318	0.000	-57.404	0.00	-107.60	0.00	GV	Cumple
N4/N5	99.08	0.094	-77.318	0.000	-57.404	0.00	-107.60	0.00	GV	Cumple
N6/N7	89.23	3.048	-120.573	0.000	-69.691	0.00	122.17	0.00	GV	Cumple
N8/N9	89.23	3.048	-120.573	0.000	69.691	0.00	-122.17	0.00	GV	Cumple
N7/N10	72.62	0.105	-108.798	0.000	-85.900	0.00	-139.69	0.00	GV	Cumple
N9/N10	72.62	0.105	-108.798	0.000	-85.900	0.00	-139.69	0.00	GV	Cumple
N11/N12	86.10	3.135	-108.512	0.000	-65.767	0.00	118.57	0.00	GV	Cumple
N13/N14	86.10	3.135	-108.512	0.000	65.767	0.00	-118.57	0.00	GV	Cumple
N12/N15	97.76	0.105	-99.930	0.000	-77.259	0.00	-132.56	0.00	GV	Cumple
N14/N15	97.76	0.105	-99.930	0.000	-77.259	0.00	-132.56	0.00	GV	Cumple
N16/N17	86.10	3.135	-108.512	0.000	-65.767	0.00	118.57	0.00	GV	Cumple
N18/N19	86.10	3.135	-108.512	0.000	65.767	0.00	-118.57	0.00	GV	Cumple
N17/N20	97.76	0.105	-99.930	0.000	-77.259	0.00	-132.56	0.00	GV	Cumple
N19/N20	97.76	0.105	-99.930	0.000	-77.259	0.00	-132.56	0.00	GV	Cumple
N21/N22	86.10	3.135	-108.512	0.000	-65.767	0.00	118.57	0.00	GV	Cumple
N23/N24	86.10	3.135	-108.512	0.000	65.767	0.00	-118.57	0.00	GV	Cumple
N22/N25	97.76	0.105	-99.930	0.000	-77.259	0.00	-132.56	0.00	GV	Cumple
N24/N25	97.76	0.105	-99.930	0.000	-77.259	0.00	-132.56	0.00	GV	Cumple

4.1.2.4. 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.

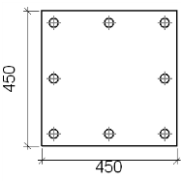
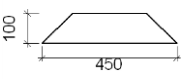
Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	1.625	0.00	2.438	2.86	1.625	0.00	2.438	4.07
	-	L(>1000)	2.438	L/822.4	-	L(>1000)	2.438	L/825.6
N3/N4	1.625	0.00	2.438	2.86	1.625	0.00	2.438	4.07
	-	L(>1000)	2.438	L/822.4	-	L(>1000)	2.438	L/825.6

N2/N5	4.615 -	0.00 L(>1000)	4.242 4.242	10.79 L/716.9	4.242 -	0.00 L(>1000)	4.242 4.242	17.82 L/723.0
N4/N5	5.735 -	0.00 L(>1000)	4.242 4.242	10.79 L/716.9	5.735 -	0.00 L(>1000)	4.242 4.242	17.82 L/723.0
N6/N7	1.524 -	0.00 L(>1000)	2.286 2.286	2.28 L/969.5	1.524 -	0.00 L(>1000)	2.286 2.286	3.13 L/972.2
N8/N9	1.524 -	0.00 L(>1000)	2.286 2.286	2.28 L/969.5	1.524 -	0.00 L(>1000)	2.286 2.286	3.13 L/972.2
N7/N10	4.235 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	7.15 L(>1000)	4.235 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	10.98 L(>1000)
N9/N10	5.724 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	7.15 L(>1000)	5.724 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	10.98 L(>1000)
N11/N12	1.567 -	0.00 L(>1000)	2.351 2.351	2.42 L/939.7	1.567 -	0.00 L(>1000)	2.351 2.351	3.29 L/947.8
N13/N14	1.567 -	0.00 L(>1000)	2.351 2.351	2.42 L/939.7	1.567 -	0.00 L(>1000)	2.351 2.351	3.29 L/947.8
N12/N15	4.608 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	8.27 L/934.4	4.235 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	12.98 L/936.9
N14/N15	5.724 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	8.27 L/934.4	5.724 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	12.98 L/936.9
N16/N17	1.567 -	0.00 L(>1000)	2.351 2.351	2.42 L/939.7	1.567 -	0.00 L(>1000)	2.351 2.351	3.29 L/947.8
N18/N19	1.567 -	0.00 L(>1000)	2.351 2.351	2.42 L/939.7	1.567 -	0.00 L(>1000)	2.351 2.351	3.29 L/947.8
N17/N20	4.608 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	8.27 L/934.4	4.235 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	12.98 L/936.9
N19/N20	5.724 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	8.27 L/934.4	5.724 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	12.98 L/936.9
N21/N22	1.567 -	0.00 L(>1000)	2.351 2.351	2.42 L/939.7	1.567 -	0.00 L(>1000)	2.351 2.351	3.29 L/947.8
N23/N24	1.567 -	0.00 L(>1000)	2.351 2.351	2.42 L/939.7	1.567 -	0.00 L(>1000)	2.351 2.351	3.29 L/947.8
N22/N25	4.608 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	8.27 L/934.4	4.235 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	12.98 L/936.9
N24/N25	5.724 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	8.27 L/934.4	5.724 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	12.98 L/936.9
N26/N27	1.524 -	0.00 L(>1000)	2.286 2.286	2.28 L/969.5	1.524 -	0.00 L(>1000)	2.286 2.286	3.13 L/972.2
N28/N29	1.524 -	0.00 L(>1000)	2.286 2.286	2.28 L/969.5	1.524 -	0.00 L(>1000)	2.286 2.286	3.13 L/972.2
N27/N30	4.235 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	7.15 L(>1000)	4.235 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	10.98 L(>1000)
N29/N30	5.724 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	7.15 L(>1000)	5.724 -	0.00 L(>1000)	4.235 4.235	10.98 L(>1000)
N31/N32	1.625 -	0.00 L(>1000)	2.438 2.438	2.86 L/822.4	1.625 -	0.00 L(>1000)	2.438 2.438	4.07 L/825.6
N33/N34	1.625 -	0.00 L(>1000)	2.438 2.438	2.86 L/822.4	1.625 -	0.00 L(>1000)	2.438 2.438	4.07 L/825.6
N32/N35	4.615 -	0.00 L(>1000)	4.242 4.242	10.79 L/716.9	4.242 -	0.00 L(>1000)	4.242 4.242	17.82 L/723.0
N34/N35	5.735 -	0.00 L(>1000)	4.242 4.242	10.79 L/716.9	5.735 -	0.00 L(>1000)	4.242 4.242	17.82 L/723.0

4.1.3. Uniones

Tipo 1

a) 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		450	450	18	8	32	22	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		450	100	11	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 180 B

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	887	8.5	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 ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	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: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 26.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 57.2 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 7.21 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 67.51 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 52.3 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 169.855 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 188.57 kN Calculado: 6.6 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 156.529 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 156.529 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 256.286 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 256.286 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1194.81	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1194.81	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2424.78	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2424.78	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 152.981 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -96): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	450	11.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 96): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	450	11.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	63	18.0	90.00

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)		l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)		
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -96): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 96): 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	208.1	360.4	93.41	0.0	0.00	410.0	0.85

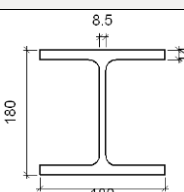
c) Medición

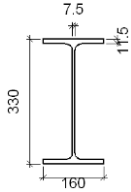
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	8	1744
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	887

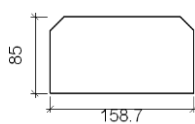
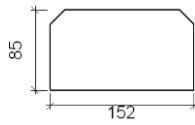
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x11	6.04
	Total			34.66
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 458	9.04
	Total			9.04

Tipo 2

a) 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 180 B		180	180	14	8.5	S275	275.0	410.0

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)
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		158.7	85	12	S275	275.0	410.0
Rigidizador		152	85	12	S275	275.0	410.0

d) Comprobación

1) Pilar HE 180 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	27.63
	Cortante	kN	532.81	775.16	68.74
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	65.25	261.90	24.91
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	90.97	261.90	34.73
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	65.25	261.90	24.91
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	90.97	261.90	34.73
Ala	Cortante	N/mm ²	225.74	261.90	86.19

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	70	12.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	129	8.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	70	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	122	8.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	70	12.0	73.30	

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	129	8.5	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	70	12.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	122	8.5	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 ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	38.9	52.3	0.0	98.7	25.57	39.0	11.88	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	55.6	96.3	24.95	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	64.3	64.3	0.0	128.7	33.34	64.3	19.61	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	78.3	135.6	35.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	38.9	52.3	0.0	98.7	25.57	39.0	11.88	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	55.6	96.3	24.95	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	64.3	64.3	0.0	128.7	33.34	64.3	19.61	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	78.3	135.6	35.14	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	21.38	268.58	7.96

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	73.30				
Soldadura del alma	En ángulo	4	283	7.5	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	73.30				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	320	7.5	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	64.47				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2000	7.5	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	81.17				
<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 ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	35.1	47.2	0.5	89.0	23.07	50.1	15.26	410.0	0.85
Soldadura del alma	39.4	39.4	16.7	84.0	21.76	39.4	12.02	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.3	0.5	0.12	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	48.4	48.4	16.7	101.0	26.17	48.4	14.75	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	40.2	63.8	0.1	117.6	30.48	60.7	18.50	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	9.9	17.1	4.44	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

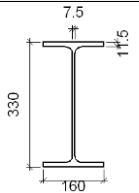
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1003
			5	4000
			6	1120
			8	160
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	1206
			6	878


Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	158x85x12	2.54
		2	152x85x12	2.43
				Total

Tipo 3

a) 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 330		330	160	11.5	7.5	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios		
Pieza	Geometría	Acero

	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		190	700	12	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	22.63	268.58	8.43

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	4	283	7.5	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	292	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	82.13	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2000	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	81.17	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia										
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w	
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)			
Soldadura del ala superior	24.2	32.5	0.6	61.3	15.88	31.1	9.48	410.0	0.85	
Soldadura del alma	26.3	26.3	0.4	52.6	13.63	26.3	8.02	410.0	0.85	
Soldadura del ala inferior	4.6	6.2	0.3	11.7	3.03	4.8	1.45	410.0	0.85	
Soldadura del alma de la cartela	15.9	15.9	0.4	31.9	8.26	15.9	4.86	410.0	0.85	
Soldadura del ala de la cartela	19.4	16.9	0.1	35.2	9.12	19.4	5.92	410.0	0.85	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.5	7.8	2.02	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 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	22.63	268.58	8.43

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	4	283	7.5	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	292	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	82.13	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2000	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	81.17	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	24.2	32.5	0.6	61.3	15.88	31.1	9.48	410.0	0.85
Soldadura del alma	26.3	26.3	0.4	52.6	13.63	26.3	8.02	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.6	6.2	0.3	11.7	3.03	4.8	1.45	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	15.9	15.9	0.4	31.9	8.26	15.9	4.86	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	19.4	16.9	0.1	35.2	9.12	19.4	5.92	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.5	7.8	2.02	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

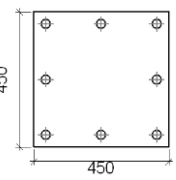
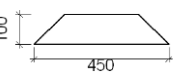
c) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1119
			5	7940
			6	878
			8	320
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	1119
			6	878

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	190x700x12	12.53
				Total

Tipo 4

a) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Bisel (mm)	Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Tipo		f_y (MPa)	f_u (MPa)	
Placa base		450	450	18	8	34	22	7	S275	275.0	410.0	
Rigidizador		450	100	12	-	-	-	-	S275	275.0	410.0	

b) Comprobación

1) Pilar HE 200 B

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	978	9.0	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 ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	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: 185 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: 23.1	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 85.48 kN Calculado: 69.84 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 9.59 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 85.48 kN Calculado: 83.54 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 63.41 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 207.233 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 188.57 kN Calculado: 8.71 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 193.505 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 193.505 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 260.723 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 260.723 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1000.2	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1000.2	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2697.98	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2697.98	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 187.212 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -106): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	450	12.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 106): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	450	12.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	63	18.0	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_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -106): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 106): 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	201.8	349.6	90.60	0.0	0.00	410.0	0.85

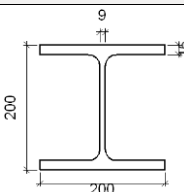
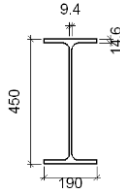
d) Medición

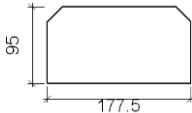
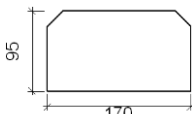
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	8	1740
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	978

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x12	6.59
	Total			35.21
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	$\varnothing 20 - L = 558$	11.01
	Total			11.01

Tipo 5

a) 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 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	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		177.5	95	15	S275	275.0	410.0
Rigidizador		170	95	15	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	29.19
	Cortante	kN	586.78	1146.34	51.19
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	41.84	261.90	15.98
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	66.73	261.90	25.48
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	41.84	261.90	15.98
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	66.73	261.90	25.48
Ala	Cortante	N/mm ²	213.83	261.90	81.64

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	77	15.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	141	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	77	15.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	134	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	77	15.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	141	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	77	15.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	134	9.0	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 ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	26.8	36.0	0.0	67.8	17.57	26.8	8.16	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	44.6	77.2	20.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	50.6	50.6	0.0	101.1	26.20	50.6	15.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	71.9	124.5	32.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	26.8	36.0	0.0	67.8	17.57	26.8	8.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	44.6	77.2	20.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	50.6	50.6	0.0	101.1	26.20	50.6	15.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	71.9	124.5	32.27	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 450

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	30.25	418.23	7.23

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	5	395	9.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	5	456	9.4	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	190	14.6	61.15	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	2000	9.4	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	10	190	14.6	77.85	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	21.5	28.9	0.4	54.4	14.11	30.5	9.29	410.0	0.85
Soldadura del alma	24.3	24.3	14.0	54.3	14.08	24.3	7.41	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	31.7	31.7	14.0	67.9	17.59	31.7	9.66	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	24.8	42.0	0.1	76.8	19.89	40.1	12.24	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	7.9	13.6	3.53	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

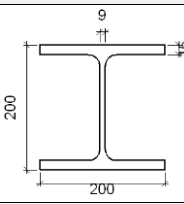
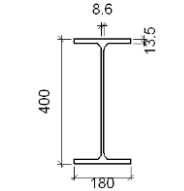
d) Medición

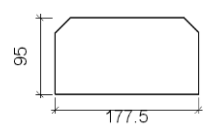
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1102
			7	5232
			10	190
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1704
			7	986

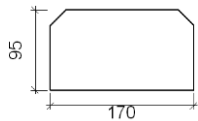
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	177x95x15	3.97
		2	170x95x15	3.80
		Total		

Tipo 7

a) 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 200 B		200	200	15	9	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 400		400	180	13.5	8.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		177.5	95	14	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		170	95	14	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 200 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	29.19
	Cortante	kN	615.97	1007.39	61.14
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.95	261.90	20.22
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	79.29	261.90	30.28
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.95	261.90	20.22
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	79.29	261.90	30.28
Ala	Cortante	N/mm ²	213.83	261.90	81.64

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	77	14.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	141	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	77	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	134	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	77	14.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	141	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	77	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	134	9.0	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 ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	31.6	42.5	0.0	80.1	20.76	31.6	9.64	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	52.7	91.2	23.63	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	56.1	56.1	0.0	112.1	29.06	56.1	17.09	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	79.7	138.1	35.79	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	31.6	42.5	0.0	80.1	20.76	31.6	9.64	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	52.7	91.2	23.63	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	56.1	56.1	0.0	112.1	29.06	56.1	17.09	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	79.7	138.1	35.79	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 400

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	30.89	358.41	8.62

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	180	13.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	4	346	8.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	180	13.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	397	8.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	180	13.5	62.55	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	180	13.5	79.25	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	29.2	39.2	0.5	74.0	19.17	41.6	12.67	410.0	0.85
Soldadura del alma	32.8	32.8	20.1	74.3	19.26	32.8	10.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.3	0.5	0.12	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	42.2	42.2	20.1	91.4	23.68	42.2	12.88	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	34.0	56.0	0.1	102.8	26.63	53.4	16.28	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	10.2	17.7	4.58	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

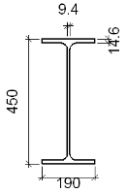
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1102
			6	4000
			7	1232
			9	180
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	1484
			7	985

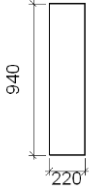
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	177x95x14	3.71
		2	170x95x14	3.55
				Total

Ala	Cortante	N/mm ²	225.74	261.90	86.19
-----	----------	-------------------	--------	--------	-------

Tipo 6

- a) 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 450		450	190	14.6	9.4	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		220	940	15	S275	275.0	410.0

- b) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 450

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	37.48	418.23	8.96

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	5	395	9.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	5	401	9.4	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	190	14.6	85.45	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	2000	9.4	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	10	190	14.6	77.85	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	22.9	30.8	0.6	58.2	15.07	29.6	9.02	410.0	0.85
Soldadura del alma	25.2	25.2	0.3	50.3	13.04	25.2	7.67	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	3.8	5.1	0.3	9.7	2.52	3.9	1.18	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	16.6	16.6	0.2	33.2	8.61	16.6	5.06	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	19.2	17.8	0.1	36.3	9.41	19.3	5.87	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	3.4	5.9	1.52	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 450

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	37.48	418.23	8.96

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	73.30				
Soldadura del alma	En ángulo	5	395	9.4	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	73.30				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	5	401	9.4	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	190	14.6	85.45				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	2000	9.4	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	10	190	14.6	77.85				
<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 ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	22.9	30.8	0.6	58.2	15.07	29.6	9.02	410.0	0.85
Soldadura del alma	25.2	25.2	0.3	50.3	13.04	25.2	7.67	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	3.8	5.1	0.3	9.7	2.52	3.9	1.18	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	16.6	16.6	0.2	33.2	8.61	16.6	5.06	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	19.2	17.8	0.1	36.3	9.41	19.3	5.87	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	3.4	5.9	1.52	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

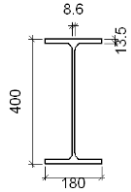
d) Medición


Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1563
			7	8987
			10	380
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1563
			7	1047

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	220x940x15	24.35
				Total

Tipo 8

a) 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)
Viga	IPE 400		400	180	13.5	8.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios								
Pieza	Esquema	Geometría			Acero			
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)	
Chapa frontal		210	840	14	S275	275.0	410.0	

b) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 400

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	30.57	358.41	8.53

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	180	13.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	4	346	8.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	180	13.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	354	8.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	180	13.5	84.05	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	180	13.5	79.25	
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas						
Comprobación de resistencia						

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	22.5	30.3	0.5	57.0	14.78	29.0	8.83	410.0	0.85
Soldadura del alma	24.5	24.5	0.3	49.0	12.70	24.5	7.47	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.4	5.9	0.3	11.1	2.86	4.6	1.40	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	15.7	15.7	0.3	31.4	8.12	15.7	4.78	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	18.7	16.8	0.1	34.6	8.96	18.7	5.69	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.0	6.9	1.80	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 400

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	30.57	358.41	8.53

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	180	13.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	4	346	8.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	180	13.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	354	8.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	180	13.5	84.05	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	180	13.5	79.25	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	22.5	30.3	0.5	57.0	14.78	29.0	8.83	410.0	0.85
Soldadura del alma	24.5	24.5	0.3	49.0	12.70	24.5	7.47	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.4	5.9	0.3	11.1	2.86	4.6	1.40	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	15.7	15.7	0.3	31.4	8.12	15.7	4.78	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	18.7	16.8	0.1	34.6	8.96	18.7	5.69	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.0	6.9	1.80	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

c) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1369
			6	7940
			7	985
			9	360
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	1369
			7	985

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	210x840x14	19.39
				Total

Medición total

Soldaduras					
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	En ángulo	4	21376	
			5	35006	
			6	58055	
			7	45247	
			8	25656	
			9	2340	
			10	1330	
			A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	2011
				7	5027
				4	21562
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	8238	
			6	18593	
			7	14897	

Chapas					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	8	158x85x12	10.17	
		8	152x85x12	9.74	
		14	170x95x14	24.85	
		14	177x95x14	25.94	
		6	170x95x15	11.41	
		6	177x95x15	11.91	
	Chapas	2	190x700x12	25.06	
		3	210x840x14	58.16	
		2	220x940x15	48.70	
				Total	225.93

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	14	450x450x18	400.59
	Rigidizadores pasantes	8	450/250x100/0x11	24.18
		20	450/250x100/0x12	65.94
	Total			
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	32	Ø 20 - L = 458	36.14
		80	Ø 20 - L = 558	110.09
	Total			

4.1.4. Cálculo de la cimentación

A) Elementos de cimentación aislados

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N31 y N33	Zapata cuadrada Ancho: 205.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 11Ø12c/17 Sup Y: 11Ø12c/17 Inf X: 11Ø12c/17 Inf Y: 11Ø12c/17
N6, N8, N26 y N28	Zapata cuadrada Ancho: 245.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 14Ø12c/17 Sup Y: 14Ø12c/17 Inf X: 14Ø12c/17 Inf Y: 14Ø12c/17
N11, N13, N16, N18, N21 y N23 A)	Zapata cuadrada Ancho: 235.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 13Ø12c/17 Sup Y: 13Ø12c/17 Inf X: 13Ø12c/17 Inf Y: 13Ø12c/17

Medición

Referencias: N1, N3, N31 y N33		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.89	20.79
	Peso (kg)	11x1.68	18.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.89	20.79
	Peso (kg)	11x1.68	18.46
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.89	20.79
	Peso (kg)	11x1.68	18.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.89	20.79
	Peso (kg)	11x1.68	18.46
Totales	Longitud (m)	83.16	
	Peso (kg)	73.84	73.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	91.48	
	Peso (kg)	81.22	81.22
Referencias: N6, N8, N26 y N28		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.29	32.06
	Peso (kg)	14x2.03	28.46

Referencias: N6, N8, N26 y N28		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.29	32.06
	Peso (kg)	14x2.03	28.46
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.29	32.06
	Peso (kg)	14x2.03	28.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.29	32.06
	Peso (kg)	14x2.03	28.46
Totales	Longitud (m)	128.24	
	Peso (kg)	113.84	113.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	141.06	
	Peso (kg)	125.22	125.22

Referencias: N11, N13, N16, N18, N21 y N23		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.19	28.47
	Peso (kg)	13x1.94	25.28
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.19	28.47
	Peso (kg)	13x1.94	25.28
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.19	28.47
	Peso (kg)	13x1.94	25.28
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.19	28.47
	Peso (kg)	13x1.94	25.28
Totales	Longitud (m)	113.88	
	Peso (kg)	101.12	101.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	125.27	
	Peso (kg)	111.23	111.23

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, N3, N31 y N33	4x81.22	4x2.94	4x0.42
Referencias: N6, N8, N26 y N28	4x125.22	4x4.20	4x0.60
Referencias: N11, N13, N16, N18, N21 y N23	6x111.23	6x3.87	6x0.55
Totales	1493.14	51.77	7.40

B)

Comprobación

Referencia: N1, N3, N31, N33		
Dimensiones: 205 x 205 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 Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0339426 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0322749 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0482652 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N1, N3, N31, N33		
Dimensiones: 205 x 205 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<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>⁽¹⁾ Sin momento de vuelco</p>	Reserva seguridad: 16.0 %	Cumple
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 18.20 kN·m</p> <p>Momento: 28.95 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 11.87 kN</p> <p>Cortante: 20.50 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m²</p> <p>Calculado: 136.8 kN/m²</p>	Cumple
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm</p> <p>Calculado: 70 cm</p>	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N1:</p>	<p>Mínimo: 30 cm</p> <p>Calculado: 63 cm</p>	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras:</p> <p><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras:</p> <p><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 17 cm</p> <p>Calculado: 17 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N1, N3, N31, N33		
Dimensiones: 205 x 205 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, 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
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: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8, N6, N26, N28		
Dimensiones: 245 x 245 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 Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0358065 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0351198 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0474804 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		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: 47.8 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		

Referencia: N8, N6, N26, N28		
Dimensiones: 245 x 245 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 32.70 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 46.74 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 24.92 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 37.28 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 174.4 kN/m ²	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:		
- N8:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	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: 0.0002	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
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: 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
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: N8, N6, N26, N28		
Dimensiones: 245 x 245 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
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: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11, N13, N16, N18, N21, N23		
Dimensiones: 235 x 235 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 Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0360027 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.037278 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0492462 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		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: 43.0 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 28.06 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 41.54 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.90 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 32.67 kN	Cumple

Referencia: N11, N13, N16, N18, N21, N23		
Dimensiones: 235 x 235 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 Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 157.7 kN/m ²	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: - N11:	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:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	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 Ingenieros, 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: N11, N13, N16, N18, N21, N23		
Dimensiones: 235 x 235 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: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

B) Vigas de atado

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N23-N18], C.1 [N6-N1], C.1 [N31-N26], C.1 [N18-N13], C.1 [N8-N3], C.1 [N28-N23], C.1 [N11-N6], C.1 [N21-N16], C.1 [N13-N8], C.1 [N26-N21], C.1 [N16-N11] y C.1 [N33-N28]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N33-N31] y C [N3-N1] B)	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Medición

Referencias: C.1 [N23-N18], C.1 [N6-N1], C.1 [N31-N26], C.1 [N18-N13], C.1 [N8-N3], C.1 [N28-N23], C.1 [N11-N6], C.1 [N21-N16], C.1 [N13-N8], C.1 [N26-N21], C.1 [N16-N11] y C.1 [N33-N28]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)	2x5.45	10.90
	Peso (kg)	2x4.84	9.68
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)	2x5.45	10.90
	Peso (kg)	2x4.84	9.68
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.33	11.97
	Peso (kg)	9x0.52	4.72
Totales	Longitud (m)	11.97	21.80
	Peso (kg)	4.72	19.36
Total con mermas (10.00%) D)	Longitud (m)	13.17	23.98
	Peso (kg)	5.19	21.30
			26.49

Referencias: C [N33-N31] y C [N3-N1]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)	2x15.12	30.24
	Peso (kg)	2x13.58	27.17

Referencias: C [N33-N31] y C [N3-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x15.12	30.24
	Peso (kg)		2x13.58	27.17
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	45x1.33		59.85
	Peso (kg)	45x0.52		23.40
Totales	Longitud (m)	55.86	60.48	
	Peso (kg)	23.40	54.34	77.74
Total con mermas (10.00%) E)	Longitud (m)	61.45	61.45	
	Peso (kg)	25.74	59.78	84.02

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.1 [N23-N18], C.1 [N6-N1], C.1 [N31-N26], C.1 [N18-N13], C.1 [N8-N3], C.1 [N28-N23], C.1 [N11-N6], C.1 [N21-N16], C.1 [N13-N8], C.1 [N26-N21], C.1 [N16-N11] y C.1 [N33-N28]	12x5.19	12x21.30	317.88	12x0.44	12x0.11
Referencias: C [N33-N31] y C [N3-N1]	2x24.25	2x59.77	168.04	2x2.04	2x0.51
Totales G)	110.78	375.14	485.92	9.44	2.34

Comprobación

Referencia: C.1 [N23-N18, N6-N1, N31-N26, N18-N13, N8-N3, N28-N23, N11-N6, N21-N16, N13-N8, N26-N21, N16-N11 y N33-N28] (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: <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[N33-N31 y N3-N1] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: C[N33-N31 y N3-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: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple 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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
T) Se cumplen todas las comprobaciones		

4.2. Cálculo del henil

4.2.1. Cálculo de las correas

Separación entre pórticos: 4.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.12 kN/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

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

A) Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 12.00

Sin huecos.

- 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

B) Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 400.00 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

C) Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero laminado	S275	275	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 5.00 m Luz derecha: 5.00 m Alero izquierdo: 3.75 m Alero derecho: 3.75 m Altura cumbre: 5.25 m	Pórtico rígido

D) Cargas en barras

Pórtico 1, Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.40 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.40 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2, Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	8.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	8.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.30 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.30 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	8.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	6.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	8.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.30 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.30 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.15 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: IPE 100	Límite flecha: L / 300
Separación: 0.978 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 41.03 %

Barra pésima en cubierta

Comprobación de la flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 94.08 %

Coordenadas del nudo inicial: 9.521, 8.000, 3.894

Coordenadas del nudo final: 9.521, 12.000, 3.894

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(R) 1 + 1.00 \cdot V H1$ a una distancia 2.000 m del origen en el tercer vano de la correa.

($I_y = 171 \text{ cm}^4$) ($I_z = 16 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	12	97.03	0.10

4.2.2. Cálculo de la estructura

4.2.2.1 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 '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	4.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	4.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	4.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	4.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	4.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	8.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	8.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	8.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	8.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	8.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	12.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	12.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	12.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	12.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	12.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado

4.2.2.2 Barras

A) Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material	E	ν	G	f_y	α_t	γ	
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico							

B) Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 120 B (HEB)	-	3.448	0.302	0.70	0.64	3.750	3.750
		N3/N4	N3/N4	HE 120 B (HEB)	-	3.448	0.302	0.70	0.64	3.750	3.750
		N2/N5	N2/N5	IPE 200 (IPE)	0.063	5.157	-	0.19	1.13	1.000	5.220
		N4/N5	N4/N5	IPE 200 (IPE)	0.063	5.157	-	0.19	1.13	1.000	5.220
		N6/N7	N6/N7	HE 140 B (HEB)	-	3.416	0.334	0.70	0.64	3.750	3.750
		N8/N9	N8/N9	HE 140 B (HEB)	-	3.416	0.334	0.70	0.64	3.750	3.750
		N7/N10	N7/N10	IPE 220 (IPE)	0.074	5.146	-	0.19	1.13	1.000	5.220
		N9/N10	N9/N10	IPE 220 (IPE)	0.074	5.146	-	0.19	1.13	1.000	5.220
		N11/N12	N11/N12	HE 140 B (HEB)	-	3.416	0.334	0.70	0.64	3.750	3.750
		N13/N14	N13/N14	HE 140 B (HEB)	-	3.416	0.334	0.70	0.64	3.750	3.750
		N12/N15	N12/N15	IPE 220 (IPE)	0.074	5.146	-	0.19	1.13	1.000	5.220
		N14/N15	N14/N15	IPE 220 (IPE)	0.074	5.146	-	0.19	1.13	1.000	5.220
		N16/N17	N16/N17	HE 120 B (HEB)	-	3.448	0.302	0.70	0.64	3.750	3.750
		N18/N19	N18/N19	HE 120 B (HEB)	-	3.448	0.302	0.70	0.64	3.750	3.750
		N17/N20	N17/N20	IPE 200 (IPE)	0.063	5.157	-	0.19	1.13	1.000	5.220
		N19/N20	N19/N20	IPE 200 (IPE)	0.063	5.157	-	0.19	1.13	1.000	5.220

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pando en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pando en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

C) Características mecánicas

Tipos de pieza						
Ref.	Piezas					
1	N1/N2, N3/N4, N16/N17 y N18/N19					
2	N2/N5, N4/N5, N17/N20 y N19/N20					
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12 y N13/N14					
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15 y N14/N15					

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 120 B, (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.84
		2	IPE 200, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		3	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		4	IPE 220, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

D) Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09
		N3/N4	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09
		N2/N5	IPE 200 (IPE)	5.220	0.025	138.17
		N4/N5	IPE 200 (IPE)	5.220	0.025	138.17
		N6/N7	HE 140 B (HEB)	3.750	0.016	126.58
		N8/N9	HE 140 B (HEB)	3.750	0.016	126.58
		N7/N10	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08
		N9/N10	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08
		N11/N12	HE 140 B (HEB)	3.750	0.016	126.58
		N13/N14	HE 140 B (HEB)	3.750	0.016	126.58
		N12/N15	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08
		N14/N15	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08
		N16/N17	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09
		N18/N19	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09
		N17/N20	IPE 200 (IPE)	5.220	0.025	138.17
		N19/N20	IPE 200 (IPE)	5.220	0.025	138.17

*Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final*

E) Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 120 B	15.000			0.051			400.35			
			HE 140 B	15.000			0.065			506.33			
		IPE		IPE 200, Simple con cartelas	20.881		30.000	0.099	0.115		552.67	906.67	
				IPE 220, Simple con cartelas	20.881			0.116			648.32		
						41.761			0.214			1200.99	
								71.761		0.330			2107.67

F) Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 120 B	0.707	15.000	10.605
	HE 140 B	0.826	15.000	12.390
IPE	IPE 200, Simple con cartelas	0.940	20.881	19.626
	IPE 220, Simple con cartelas	1.035	20.881	21.601
Total				64.222

4.2.2.3 Cargas

A) 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		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.364	0.285	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Faja	0.219	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.285	0.364	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Q	Uniforme	0.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	V H2	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H2	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H2	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H2	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H3	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N2/N5	V H5	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H5	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H5	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H5	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N2/N5	V H6	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N5	N(EI)	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 1	Uniforme	0.575	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 2	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.364	0.285	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Faja	0.219	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.285	0.364	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Q	Uniforme	0.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V H1	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H1	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H1	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H1	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H3	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N4/N5	V H4	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H4	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H4	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H4	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N4/N5	V H6	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N4/N5	N(EI)	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 2	Uniforme	0.575	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.427	0.335	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Faja	0.257	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.335	0.427	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Q	Uniforme	1.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	V H2	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H2	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H2	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H2	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H3	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N7/N10	V H5	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H5	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H5	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H5	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N10	V H6	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H6	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H6	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	V H6	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958
N7/N10	N(EI)	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 2	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.427	0.335	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Faja	0.257	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.335	0.427	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Q	Uniforme	1.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V H1	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H1	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H1	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H1	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H3	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N9/N10	V H4	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H4	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H4	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H4	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N9/N10	V H6	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N9/N10	N(EI)	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 1	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 2	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.427	0.335	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Faja	0.257	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.335	0.427	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Q	Uniforme	1.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V H2	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H2	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H2	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H2	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N12/N15	V H3	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N15	V H5	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H5	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H5	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H5	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	V H6	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958
N12/N15	N(EI)	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.427	0.335	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Faja	0.257	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.335	0.427	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.797	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Q	Uniforme	1.600	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V H1	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H1	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H1	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H1	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	5.638	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	1.573	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H3	Faja	3.805	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N14/N15	V H4	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H4	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H4	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H4	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Uniforme	0.408	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	6.290	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	8.256	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N14/N15	V H6	Faja	5.244	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N14/N15	N(EI)	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	2.299	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.364	0.285	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.219	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.285	0.364	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Q	Uniforme	0.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V H2	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H2	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H2	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H2	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N20	V H3	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H3	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	-0.958
N17/N20	V H5	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H5	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H5	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H5	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	V H6	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	0.958
N17/N20	N(EI)	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	0.575	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.364	0.285	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Faja	0.219	-	1.000	4.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.285	0.364	4.220	5.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.399	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Q	Uniforme	0.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V H1	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H1	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H1	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H1	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Uniforme	1.994	-	-	-	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	1.446	-	0.000	0.545	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	0.403	-	4.675	5.220	Globales	-0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H3	Faja	0.976	-	0.545	4.675	Globales	0.000	-0.287	-0.958
N19/N20	V H4	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H4	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H4	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H4	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Uniforme	2.309	-	-	-	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	1.614	-	0.000	0.545	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	2.118	-	4.675	5.220	Globales	0.000	0.287	0.958
N19/N20	V H6	Faja	1.345	-	0.545	4.675	Globales	-0.000	0.287	0.958
N19/N20	N(EI)	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	1.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	0.575	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

4.2.2.4 Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	88.03	3.448	-31.446	0.000	-14.147	0.00	28.87	0.00	GV	Cumple
N3/N4	88.03	3.448	-31.446	0.000	14.147	0.00	-28.87	0.00	GV	Cumple
N2/N5	92.49	0.063	-24.353	0.000	-24.242	0.00	-29.42	0.00	GV	Cumple
N4/N5	92.49	0.063	-24.353	0.000	-24.242	0.00	-29.42	0.00	GV	Cumple
N6/N7	88.10	3.416	-47.781	0.000	-21.717	0.00	43.75	0.00	GV	Cumple
N8/N9	88.10	3.416	-47.781	0.000	21.717	0.00	-43.75	0.00	GV	Cumple
N7/N10	99.81	0.074	-37.465	0.000	-36.494	0.00	-44.57	0.00	GV	Cumple
N9/N10	99.81	0.074	-37.465	0.000	-36.494	0.00	-44.57	0.00	GV	Cumple
N11/N12	88.10	3.416	-47.781	0.000	-21.717	0.00	43.75	0.00	GV	Cumple
N13/N14	88.10	3.416	-47.781	0.000	21.717	0.00	-43.75	0.00	GV	Cumple
N12/N15	99.81	0.074	-37.465	0.000	-36.494	0.00	-44.57	0.00	GV	Cumple
N14/N15	99.81	0.074	-37.465	0.000	-36.494	0.00	-44.57	0.00	GV	Cumple
N16/N17	88.03	3.448	-31.446	0.000	-14.147	0.00	28.87	0.00	GV	Cumple
N18/N19	88.03	3.448	-31.446	0.000	14.147	0.00	-28.87	0.00	GV	Cumple
N17/N20	92.49	0.063	-24.353	0.000	-24.242	0.00	-29.42	0.00	GV	Cumple
N19/N20	92.49	0.063	-24.353	0.000	-24.242	0.00	-29.42	0.00	GV	Cumple

4.2.2.5 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.

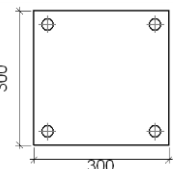
Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	1.509	0.00	2.370	4.86	1.509	0.00	2.370	7.48


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)	2.370	L/551.7	-	L(>1000)	2.586	L/558.3
N3/N4	1.724	0.00	2.370	4.86	1.724	0.00	2.370	7.48
	-	L(>1000)	2.370	L/551.7	-	L(>1000)	2.586	L/558.3
N2/N5	3.105	0.00	2.842	10.41	2.842	0.00	2.842	17.66
	-	L(>1000)	2.842	L/495.3	-	L(>1000)	2.842	L/506.5
N4/N5	4.156	0.00	2.842	10.41	4.156	0.00	2.842	17.66
	-	L(>1000)	2.842	L/495.3	-	L(>1000)	2.842	L/506.5
N6/N7	1.494	0.00	2.349	4.48	1.494	0.00	2.349	6.87
	-	L(>1000)	2.349	L/587.5	-	L(>1000)	2.349	L/589.2
N8/N9	1.494	0.00	2.349	4.48	1.494	0.00	2.349	6.87
	-	L(>1000)	2.349	L/587.5	-	L(>1000)	2.349	L/589.2
N7/N10	2.835	0.00	2.835	10.51	2.573	0.00	2.835	18.12
	-	L(>1000)	2.835	L/489.7	-	L(>1000)	3.097	L/502.9
N9/N10	3.097	0.00	2.835	10.51	2.573	0.00	2.835	18.12
	-	L(>1000)	2.835	L/489.7	-	L(>1000)	3.097	L/502.9
N11/N12	1.494	0.00	2.349	4.48	1.494	0.00	2.349	6.87
	-	L(>1000)	2.349	L/587.5	-	L(>1000)	2.349	L/589.2
N13/N14	1.494	0.00	2.349	4.48	1.494	0.00	2.349	6.87
	-	L(>1000)	2.349	L/587.5	-	L(>1000)	2.349	L/589.2
N12/N15	2.835	0.00	2.835	10.51	2.573	0.00	2.835	18.12
	-	L(>1000)	2.835	L/489.7	-	L(>1000)	3.097	L/502.9
N14/N15	3.097	0.00	2.835	10.51	2.573	0.00	2.835	18.12
	-	L(>1000)	2.835	L/489.7	-	L(>1000)	3.097	L/502.9
N16/N17	1.509	0.00	2.370	4.86	1.509	0.00	2.370	7.48
	-	L(>1000)	2.370	L/551.7	-	L(>1000)	2.586	L/558.3
N18/N19	1.724	0.00	2.370	4.86	1.724	0.00	2.370	7.48
	-	L(>1000)	2.370	L/551.7	-	L(>1000)	2.586	L/558.3
N17/N20	3.105	0.00	2.842	10.41	2.842	0.00	2.842	17.66
	-	L(>1000)	2.842	L/495.3	-	L(>1000)	2.842	L/506.5
N19/N20	4.156	0.00	2.842	10.41	4.156	0.00	2.842	17.66
	-	L(>1000)	2.842	L/495.3	-	L(>1000)	2.842	L/506.5

4.2.2. Uniones

Tipo 1

a) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Bisel (mm)	Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Tipo		f _y (MPa)	f _u (MPa)	
Placa base		300	300	15	4	26	16	6	S275	275.0	410.0	

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)
Rigidizador		300	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

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 ²)	σ _w
	□□ (N/mm ²)	□□ (N/mm ²)	□ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	□□ (N/mm ²)		
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:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 42.06 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 33.51 kN Calculado: 3.84 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 47.54 kN	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 39.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 256.839 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 110 kN Calculado: 3.54 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 153.664 MPa Calculado: 153.664 MPa Calculado: 160.424 MPa Calculado: 160.424 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1603.41 Calculado: 1603.41 Calculado: 5455.47 Calculado: 5455.47	Cumple Cumple Cumple 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		

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	--	300	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 63): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	44	14.0	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 _u (N/mm ²)	σ _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	σ _⊥ (N/mm ²)	σ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	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	222.6	385.5	99.91	0.0	0.00	410.0	0.85

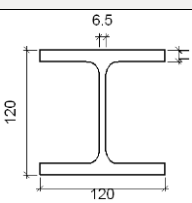
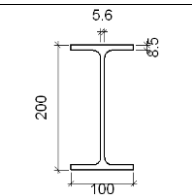
c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1156
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	567

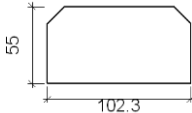
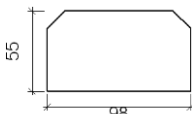
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x300x15	10.60
	Rigidizadores pasantes	2	300/120x100/0x5	1.65
	Total			12.25
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 449	2.17
	Total			2.17

Tipo 2

a) 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 200		200	100	8.5	5.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		102.3	55	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		98	55	9	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	23.30
	Cortante	kN	238.73	359.13	66.48
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	64.96	261.90	24.80
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	79.57	261.90	30.38
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	64.96	261.90	24.80
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	79.57	261.90	30.38
Ala	Cortante	N/mm ²	191.30	261.90	73.04

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	43	9.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	78	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	43	9.0	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	9.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	78	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	43	9.0	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_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	43.6	58.6	0.0	110.5	28.64	43.6	13.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	55.9	96.7	25.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	62.9	62.9	0.0	125.8	32.60	62.9	19.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	68.9	119.4	30.93	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	43.6	58.6	0.0	110.5	28.64	43.6	13.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	55.9	96.7	25.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	62.9	62.9	0.0	125.8	32.60	62.9	19.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	68.9	119.4	30.93	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	15.17	138.51	10.95

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	166	5.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	192	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	100	8.5	62.76	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	100	8.5	79.46	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	39.3	52.9	0.3	99.6	25.82	56.4	17.21	410.0	0.85
Soldadura del alma	44.0	44.0	14.5	91.5	23.72	44.0	13.41	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	49.4	49.4	14.5	101.9	26.40	49.4	15.05	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala de la cartela	40.9	67.0	0.0	123.1	31.90	63.0	19.21	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	8.6	14.9	3.87	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

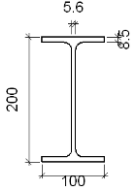
c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	609
			4	2688
			6	100
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	717
			4	547


Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	102x55x9	0.80
		2	98x55x9	0.76
				Total

Tipo 3

a) 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)
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	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		125	430	9	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	17.94	138.51	12.95

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	166	5.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	172	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	100	8.5	83.85	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	100	8.5	79.46	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		Tensión normal	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	45.3	60.9	0.8	114.7	29.73	45.3	13.80	410.0	0.85
Soldadura del alma	48.0	48.0	0.3	96.0	24.89	48.0	14.64	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	3.1	2.3	0.0	5.0	1.31	3.1	0.94	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	38.3	38.3	0.3	76.6	19.86	38.3	11.68	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	46.0	41.3	0.1	85.1	22.06	46.0	14.03	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	3.9	6.7	1.75	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		Tensión normal	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.						410.0	0.85	

3) Viga (b) IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	17.94	138.51	12.95

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	166	5.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	172	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	100	8.5	83.85	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	100	8.5	79.46	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	45.3	60.9	0.8	114.7	29.73	45.3	13.80	410.0	0.85
Soldadura del alma	48.0	48.0	0.3	96.0	24.89	48.0	14.64	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	3.1	2.3	0.0	5.0	1.31	3.1	0.94	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	38.3	38.3	0.3	76.6	19.86	38.3	11.68	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	46.0	41.3	0.1	85.1	22.06	46.0	14.03	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	3.9	6.7	1.75	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	

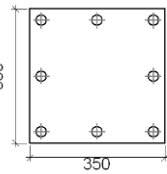

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	646
			4	4487
			6	200
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	646
			4	547

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	125x430x9	3.80
				Total

Tipo 4

a) 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		350	350	15	8	28	18	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		350	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 140 B

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	682	7.0	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 ²)	σ _⊥ (N/mm ²)
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa								410.0	0.85
La comprobación no procede.									

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: 41.9	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: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 35.7 kN Máximo: 28.72 kN Calculado: 2.95 kN Máximo: 41.03 kN Calculado: 39.92 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 34.17 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 171.574 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 125.71 kN Calculado: 2.71 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 170.026 MPa Calculado: 170.026 MPa Calculado: 204.295 MPa Calculado: 204.295 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 1148.11	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Izquierda:	Calculado: 1148.11	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3913.55	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3913.55	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 148.615 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	6.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	50	15.0	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_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -73): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 73): 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	169.9	294.3	76.28	0.0	0.00	410.0	0.85

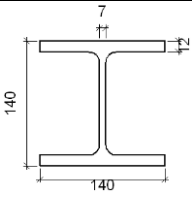
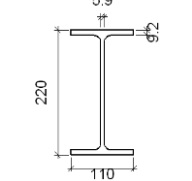
c) Medición

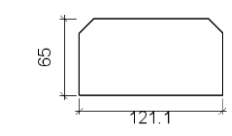
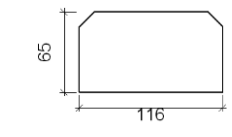
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1352
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	402
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	682

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x350x15	14.42
	Rigidizadores pasantes	2	350/140x100/0x6	2.31
	Total			16.73
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 16 - L = 351	4.43
	Total			4.43

Tipo 5

a) 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 140 B		140	140	12	7	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Rigidizador		121.1	65	10	S275	275.0	410.0
Rigidizador		116	65	10	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 140 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.61
	Cortante	kN	304.15	426.91	71.24
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	67.60	261.90	25.81
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	84.22	261.90	32.16
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	67.60	261.90	25.81
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	84.22	261.90	32.16
Ala	Cortante	N/mm ²	196.67	261.90	75.09

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	53	10.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	97	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	92	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	97	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	92	7.0	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 ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	40.4	54.2	0.0	102.2	26.50	40.4	12.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	62.4	108.1	28.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	59.6	59.6	0.0	119.1	30.87	59.6	18.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	78.6	136.1	35.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	40.4	54.2	0.0	102.2	26.50	40.4	12.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	62.4	108.1	28.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	59.6	59.6	0.0	119.1	30.87	59.6	18.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	78.6	136.1	35.27	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	23.16	160.32	14.45

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	185	5.9	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	215	5.9	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	61.67	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.9	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	78.37	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	40.7	54.7	0.3	103.1	26.71	58.5	17.84	410.0	0.85
Soldadura del alma	45.8	45.8	19.8	97.9	25.37	45.9	13.98	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.2	0.3	0.09	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	52.6	52.6	19.8	110.7	28.69	52.6	16.05	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	42.6	71.4	0.0	130.9	33.92	67.1	20.45	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	11.8	20.4	5.30	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

c) Medición

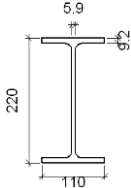
Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	756
			4	2000
			5	848
			6	110
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	802
			5	609


Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	121x65x10	1.24
		2	116x65x10	1.18
Total				2.42

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	121x65x10	1.24
		2	116x65x10	1.18
Total				2.42

Tipo 6

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 220		220	110	9.2	5.9	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios								
Pieza	Esquema	Geometría			Acero			
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)	
Chapa frontal		135	470	10	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 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	27.38	160.32	17.08

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	185	5.9	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	190	5.9	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	84.93	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.9	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	78.37	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	s [^] (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	30.9	41.5	0.0	78.3	20.29	39.2	11.94	410.0	0.85
Soldadura del alma	33.1	33.1	0.1	66.2	17.15	33.1	10.09	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.4	5.9	0.0	11.2	2.89	4.4	1.34	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	25.1	25.1	0.3	50.3	13.03	25.1	7.66	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	29.8	27.3	0.1	55.9	14.49	29.8	9.09	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.8	10.0	2.58	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 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	27.38	160.32	17.08

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	185	5.9	90.00	

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	73.30				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	190	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	84.93				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	78.37				
<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 ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	30.9	41.5	0.0	78.3	20.29	39.2	11.94	410.0	0.85
Soldadura del alma	33.1	33.1	0.1	66.2	17.15	33.1	10.09	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.4	5.9	0.0	11.2	2.89	4.4	1.34	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	25.1	25.1	0.3	50.3	13.03	25.1	7.66	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	29.8	27.3	0.1	55.9	14.49	29.8	9.09	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.8	10.0	2.58	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	722
			4	3940
			5	609
			6	220
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	722
			5	609

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	135x470x10	4.98
				Total

Medición total

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	8198
			4	45637
			5	4609
			6	1680
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	2312
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	8808
4			3280	
5			8648	

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	102x55x9	3.18
		8	98x55x9	3.05
		8	121x65x10	4.94
		8	116x65x10	4.74
	Chapas	2	125x430x9	7.59
		2	135x470x10	9.96
Total				33.46

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	300x300x15	42.39
		4	350x350x15	57.70
	Rigidizadores pasantes	8	300/120x100/0x5	6.59
		8	350/140x100/0x6	9.23
	Total			
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	16	$\varnothing 14 - L = 449$	8.68
		32	$\varnothing 16 - L = 351$	17.73
	Total			

4.2.4. Cálculo de la cimentación

A) Elementos de cimentación aislados

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N16 y N18	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 7Ø12c/20 Sup Y: 7Ø12c/20 Inf X: 7Ø12c/20 Inf Y: 7Ø12c/20
N6, N8, N11 y N13	Zapata cuadrada Ancho: 185.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 9Ø12c/20 Sup Y: 9Ø12c/20 Inf X: 9Ø12c/20 Inf Y: 9Ø12c/20

A)

Medición

Referencias: N1, N3, N16 y N18		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.57	10.99
	Peso (kg)	7x1.39	9.76
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.57	10.99
	Peso (kg)	7x1.39	9.76
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.57	10.99
	Peso (kg)	7x1.39	9.76
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.57	10.99
	Peso (kg)	7x1.39	9.76
Totales	Longitud (m)	43.96	
	Peso (kg)	39.04	39.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	48.36	
	Peso (kg)	42.94	42.94

Referencias: N6, N8, N11 y N13		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.69	15.21
	Peso (kg)	9x1.50	13.50
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.69	15.21
	Peso (kg)	9x1.50	13.50
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x1.69	15.21
	Peso (kg)	9x1.50	13.50
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x1.69	15.21
	Peso (kg)	9x1.50	13.50
Totales	Longitud (m)	60.84	
	Peso (kg)	54.00	54.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	66.92	
	Peso (kg)	59.40	59.40

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, N3, N16 y N18	4x42.94	4x1.35	4x0.23
Referencias: N6, N8, N11 y N13	4x59.40	4x2.05	4x0.34
Totales	409.36	13.61	2.27

Comprobación

Referencia: N1, N3, N16, N18		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0277623 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0254079 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.036297 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		

Referencia: N1, N3, N16, N18		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X ⁽¹⁾		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: 24.2 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.32 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.70 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.14 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 94.9 kN/m ²	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

Referencia: N1, N3, N16, N18		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- 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 Ingenieros, 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
- 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>	Mínimo: 22 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
M)	Se cumplen todas las comprobaciones	

Referencia: N6, N8, N11, N13		
Dimensiones: 185 x 185 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N6, N8, N11, N13		
Dimensiones: 185 x 185 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0286452 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0272718 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0363951 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾ - 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: 6.0 %	 No procede Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 9.94 kN·m Momento: 13.68 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 8.44 kN Cortante: 12.26 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 114.8 kN/m ²	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: - N6:	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

Referencia: N6, N8, N11, N13		
Dimensiones: 185 x 185 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
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 Ingenieros, 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
- 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>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Q)

B) Vigas de atado

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N18-N13], C.1 [N6-N1], C.1 [N13-N8], C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3] y C.1 [N16-N11]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N3-N1] y C [N18-N16]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Medición

Referencias: C.1 [N18-N13], C.1 [N6-N1], C.1 [N13-N8], C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3] y C.1 [N16-N11]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.11	8.22
	Peso (kg)		2x3.82	7.64
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.4.11	8.22
	Peso (kg)		2x3.82	7.64
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33		10.64
	Peso (kg)	8x0.52		4.20
Totales	Longitud (m)	10.64	16.44	
	Peso (kg)	4.20	15.28	19.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.70	18.92	
	Peso (kg)	4.62	16.81	21.43

Referencias: C [N3-N1] y C [N18-N16]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x10.17	20.34
	Peso (kg)		2x9.14	18.29
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x10.17	20.34
	Peso (kg)		2x9.14	18.29
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	29x1.33		38.57
	Peso (kg)	29x0.52		15.22
Totales	Longitud (m)	38.57	40.68	
	Peso (kg)	15.22	36.58	51.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	42.43	45.32	
	Peso (kg)	16.74	40.24	56.98

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.1 [N18-N13], C.1 [N6-N1], C.1 [N13-N8], C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3] y C.1 [N16-N11]	6x4.62	6x16.81	128.58	6x0.35	6x0.08
Referencias: C [N3-N1] y C [N18-N16]	2x16.74	2x40.24	113.96	2x1.34	2x0.33
Totales	61.20	181.34	242.54	4.78	1.14

Comprobación

Referencia: C.1 [N18-N13, N6-N1, N13-N8, N11-N6, N8-N3, N16-N11] (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

Referencia: C.1 [N18-N13, N6-N1, N13-N8, N11-N6, N8-N3, N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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 [N18-N16 y N8-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		

4.3. Cálculo del estercolero

4.3.1. Cálculo de las correas

A) Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.12 kN/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

Sin cerramiento en laterales.

B) 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

C) Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 10.00

Sin huecos.

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

D) Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 400.00 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

E) Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero laminado	S275	275	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 5.00 m Luz derecha: 5.00 m Alero izquierdo: 3.75 m Alero derecho: 3.75 m Altura cumbre: 5,25m	Pórtico rígido

F) Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	2.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.72 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	2.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.72 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	5.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	5.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	4.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.68 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	4.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.17 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	4.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	1.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.87 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	2.87 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.17 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	2.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	7.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	5.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	8.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	7.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	10.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	4.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	4.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.49 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	1.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	2.87 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	2.87 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.97 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	2.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	2.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.72 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.58 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.00 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	4.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.80 (R)	1.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.80/1.00 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	2.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.74 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.20 (R)	0.66 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.20/1.00 (R)	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Rubén Rojo Benito
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	2.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	2.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.72 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: IPE 100	Límite flecha: L / 300
Separación: 0.70 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 59.61 %

Barra pésima en cubierta

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 98.16 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.335, 5.000, 3.851

Coordenadas del nudo final: 0.335, 0.000, 3.851

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(R) 2 + 1.00 \cdot V H3$ a una distancia 2.500 m del origen en el segundo vano de la correa.

($I_y = 171 \text{ cm}^4$) ($I_z = 16 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m²
Correas de cubierta	16	129.37	0.13

4.3.2. Cálculo de la estructura

4.3.2.1. 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 '-'.
-

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	10.000	3.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	5.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado

4.3.2.2. Barras

A) Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_v	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_v : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

B) Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			\square_{xy}	\square_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 120 B (HEB)	-	3.413	0.337	0.20	0.64	3.750	0.750
		N3/N4	N3/N4	HE 120 B (HEB)	-	3.413	0.337	0.20	0.64	0.750	3.750
		N2/N5	N2/N5	IPE 220 (IPE)	0.063	5.157	-	0.16	1.13	0.830	5.220
		N4/N5	N4/N5	IPE 220 (IPE)	0.063	5.157	-	0.16	1.13	0.830	5.220

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N6/N7	N6/N7	HE 160 B (HEB)	-	3.384	0.366	0.20	0.64	3.750	0.750
		N8/N9	N8/N9	HE 160 B (HEB)	-	3.384	0.366	0.20	0.64	0.750	3.750
		N7/N10	N7/N10	IPE 240 (IPE)	0.084	5.136	-	0.16	1.13	0.830	5.220
		N9/N10	N9/N10	IPE 240 (IPE)	0.084	5.136	-	0.16	1.13	0.830	5.220
		N11/N12	N11/N12	HE 120 B (HEB)	-	3.413	0.337	0.20	0.64	3.750	0.750
		N13/N14	N13/N14	HE 120 B (HEB)	-	3.413	0.337	0.20	0.64	0.750	3.750
		N12/N15	N12/N15	IPE 220 (IPE)	0.063	5.157	-	0.16	1.13	0.830	5.220
		N14/N15	N14/N15	IPE 220 (IPE)	0.063	5.157	-	0.16	1.13	0.830	5.220

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N11/N12 y N13/N14
2	N2/N5, N4/N5, N12/N15 y N14/N15
3	N6/N7 y N8/N9
4	N7/N10 y N9/N10

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 120 B, (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.84
		2	IPE 220, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
		3	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		4	IPE 240, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

C) Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09
		N3/N4	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N2/N5	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08
		N4/N5	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08
		N6/N7	HE 160 B (HEB)	3.750	0.020	159.85
		N8/N9	HE 160 B (HEB)	3.750	0.020	159.85
		N7/N10	IPE 240 (IPE)	5.220	0.034	189.40
		N9/N10	IPE 240 (IPE)	5.220	0.034	189.40
		N11/N12	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09
		N13/N14	HE 120 B (HEB)	3.750	0.013	100.09
		N12/N15	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08
		N14/N15	IPE 220 (IPE)	5.220	0.029	162.08

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

D) Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 120 B	15.000			0.051			400.35		
			HE 160 B	7.500			0.041			319.69		
					22.500			0.092			720.04	
		IPE	IPE 220, Simple con cartelas	20.881			0.116			648.32		
			IPE 240, Simple con cartelas	10.440			0.067			378.80		
					31.321			0.183			1027.12	
							0.275				1747.17	

E) Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 120 B	0.707	15.000	10.605
	HE 160 B	0.944	7.500	7.080
IPE	IPE 220, Simple con cartelas	1.035	20.881	21.601
	IPE 240, Simple con cartelas	1.129	10.440	11.788
Total				51.075

4.3.2.3. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	95.68	3.413	-37.184	0.000	-15.476	0.00	31.35	0.00	GV	Cumple
N3/N4	95.68	3.413	-37.184	0.000	15.476	0.00	-31.35	0.00	GV	Cumple
N2/N5	77.18	4.221	21.100	0.000	1.692	0.00	-22.84	0.00	GV	Cumple
N4/N5	77.18	4.221	21.100	0.000	1.692	0.00	-22.84	0.00	GV	Cumple
N6/N7	76.95	3.384	-60.909	0.000	-28.457	0.00	56.53	0.00	GV	Cumple
N8/N9	76.95	3.384	-60.909	0.000	28.457	0.00	-56.53	0.00	GV	Cumple
N7/N10	92.80	0.084	-48.772	0.000	-45.895	0.00	-57.81	0.00	GV	Cumple
N9/N10	92.80	0.084	-48.772	0.000	-45.895	0.00	-57.81	0.00	GV	Cumple
N11/N12	95.68	3.413	-37.184	0.000	-15.476	0.00	31.35	0.00	GV	Cumple
N13/N14	95.68	3.413	-37.184	0.000	15.476	0.00	-31.35	0.00	GV	Cumple
N12/N15	77.18	4.221	21.100	0.000	1.692	0.00	-22.84	0.00	GV	Cumple
N14/N15	77.18	4.221	21.100	0.000	1.692	0.00	-22.84	0.00	GV	Cumple

4.3.2.4. 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	1.517	0.00	2.465	5.33	1.517	0.00	2.465	
	-	L(>1000)	2.465	L/499.7	-	L(>1000)	2.465	L/504.5
N3/N4	1.517	0.00	2.465	5.33	1.517	0.00	2.465	
	-	L(>1000)	2.465	L/499.7	-	L(>1000)	2.465	L/504.5
N2/N5	3.105	0.00	2.842	9.99	2.842	0.00	2.842	1
	-	L(>1000)	2.842	L/516.0	-	L(>1000)	2.842	L/529.8
N4/N5	4.156	0.00	2.842	9.99	4.156	0.00	2.842	1
	-	L(>1000)	2.842	L/516.0	-	L(>1000)	2.842	L/529.8
N6/N7	1.480	0.00	2.326	3.37	1.480	0.00	2.326	
	-	L(>1000)	2.326	L/763.1	-	L(>1000)	2.326	L/763.5

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)
N8/N9	1.480 -	0.00 L(>1000)	2.326 2.326	3.37 L/763.1	1.480 -	0.00 L(>1000)	2.326 2.326	L/763.5
N7/N10	3.352 -	0.00 L(>1000)	2.829 2.829	8.76 L/586.1	2.568 -	0.00 L(>1000)	2.829 2.829	L/594.4
N9/N10	4.135 -	0.00 L(>1000)	2.829 2.829	8.76 L/586.1	4.135 -	0.00 L(>1000)	2.829 2.829	L/594.4
N11/N12	1.517 -	0.00 L(>1000)	2.465 2.465	5.33 L/499.7	1.517 -	0.00 L(>1000)	2.465 2.465	L/504.5
N13/N14	1.517 -	0.00 L(>1000)	2.465 2.465	5.33 L/499.7	1.517 -	0.00 L(>1000)	2.465 2.465	L/504.5
N12/N15	3.105 -	0.00 L(>1000)	2.842 2.842	9.99 L/516.0	2.842 -	0.00 L(>1000)	2.842 2.842	L/529.8
N14/N15	4.156 -	0.00 L(>1000)	2.842 2.842	9.99 L/516.0	4.156 -	0.00 L(>1000)	2.842 2.842	L/529.8

4.3.3. Uniones

Tipo 1

- a) Descripción de los componentes de la unión

Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Tipo	Acero	
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)		f _y (MPa)	f _u (MPa)
Placa base		300	300	15	4	28	16	7	S275	275.0	410.0
Rigidizador		300	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

- b) Comprobación

- 1) Pilar HE 140 B

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	682	7.0	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 ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	□□ (N/mm ²)	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: 44.4	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 51.8 kN Máximo: 41.88 kN Calculado: 4.7 kN Máximo: 59.83 kN Calculado: 58.51 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 47.7 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 313.464 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 110 kN Calculado: 4.32 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 158.182 MPa Calculado: 158.182 MPa Calculado: 163.192 MPa Calculado: 132.642 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 1857.13	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Izquierda:	Calculado: 1857.13	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6297.48	Cumple
- Abajo:	Calculado: 7828.11	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		

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	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 _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -73): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 73): 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	216.9	375.7	97.37	0.0	0.00	410.0	0.85

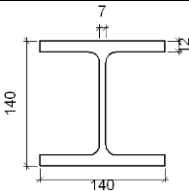
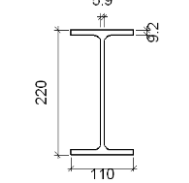
c) Medición

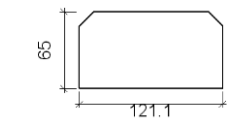
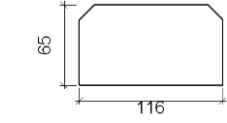
Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1152
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	682

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x300x15	10.60
	Rigidizadores pasantes	2	300/140x100/25x5	1.88
	Total			12.48
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 549	2.65
	Total			2.65

Tipo 2

a) 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 140 B		140	140	12	7	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Rigidizador		121.1	65	10	S275	275.0	410.0
Rigidizador		116	65	10	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 140 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.61
	Cortante	kN	242.10	426.91	56.71
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	53.81	261.90	20.55
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	67.03	261.90	25.59
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	53.81	261.90	20.55
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	67.03	261.90	25.59
Ala	Cortante	N/mm ²	156.14	261.90	59.62

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	97	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	92	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	97	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	53	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	92	7.0	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 ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	32.1	43.2	0.0	81.4	21.09	32.1	9.79	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	49.7	86.0	22.29	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	47.4	47.4	0.0	94.8	24.56	47.4	14.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	62.5	108.3	28.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	32.1	43.2	0.0	81.4	21.09	32.1	9.79	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	49.7	86.0	22.29	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	47.4	47.4	0.0	94.8	24.56	47.4	14.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	62.5	108.3	28.07	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	18.44	160.32	11.50

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	73.30				
Soldadura del alma	En ángulo	3	185	5.9	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	73.30				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	215	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	61.67				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	78.37				
<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 ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	32.4	43.5	0.3	82.0	21.26	46.6	14.20	410.0	0.85
Soldadura del alma	36.5	36.5	15.4	77.7	20.14	36.5	11.13	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.2	0.3	0.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	41.9	41.9	15.4	87.9	22.79	41.9	12.77	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	33.9	56.9	0.0	104.2	27.00	53.4	16.27	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	9.1	15.8	4.10	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

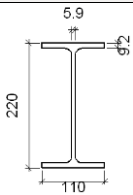
c) Medición


Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	756
			4	2000
			5	848
			6	110
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	802
			5	609

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	121x65x10	1.24
		2	116x65x10	1.18
				Total

Tipo 3

a) 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 220		220	110	9.2	5.9	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		135	470	10	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	19.05	160.32	11.88

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	185	5.9	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	190	5.9	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	84.93	

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	78.37				
<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 ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.0	33.6	0.4	63.4	16.43	31.7	9.66	410.0	0.85
Soldadura del alma	26.8	26.8	0.3	53.5	13.87	26.8	8.16	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	3.3	4.5	0.2	8.4	2.19	3.3	1.02	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	19.7	19.7	0.3	39.4	10.21	19.7	6.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.5	21.5	0.1	44.0	11.39	23.5	7.15	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.1	7.1	1.85	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 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	19.05	160.32	11.88

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	73.30				
Soldadura del alma	En ángulo	3	185	5.9	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	73.30				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	190	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	84.93				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	1000	5.9	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	78.37				
<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 ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.0	33.6	0.4	63.4	16.43	31.7	9.66	410.0	0.85
Soldadura del alma	26.8	26.8	0.3	53.5	13.87	26.8	8.16	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	3.3	4.5	0.2	8.4	2.19	3.3	1.02	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	19.7	19.7	0.3	39.4	10.21	19.7	6.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.5	21.5	0.1	44.0	11.39	23.5	7.15	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.1	7.1	1.85	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

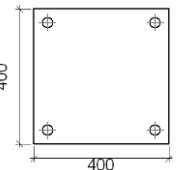

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	722
			4	3940
			5	609
			6	220
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	722
			5	609

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	135x470x10	4.98
				Total

Tipo 4

a) 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		400	400	15	4	34	22	7	S275	275.0	410.0
Rigidizador		400	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	772	8.0	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 ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	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: 320 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: 45.1	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 76.93 kN Calculado: 62.32 kN Máximo: 53.85 kN Calculado: 7.36 kN Máximo: 76.93 kN Calculado: 72.84 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 59.93 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 194.073 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 157.14 kN Calculado: 6.75 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 242.65 MPa Calculado: 242.65 MPa Calculado: 249.655 MPa	Cumple Cumple Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 188.654 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 693.467	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 693.467	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2698.59	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3434.35	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		

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -83): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	6.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 83): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	6.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	63	15.0	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 _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -83): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 83): 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	190.8	330.4	85.63	0.0	0.00	410.0	0.85

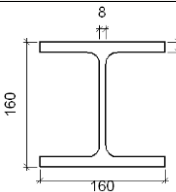
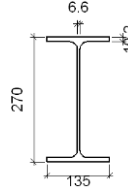
c) Medición

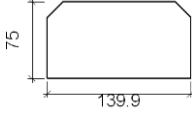
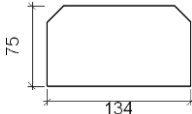
Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1548
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	251
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	772

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	400x400x15	18.84
	Rigidizadores pasantes	2	400/200x100/0x6	2.83
	Total			21.67
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 505	4.98
	Total			4.98

Tipo 5

a) 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 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)
Rigidizador		139.9	75	11	S275	275.0	410.0
Rigidizador		134	75	11	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	318.16	610.97	52.07
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	50.57	261.90	19.31
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	66.75	261.90	25.49
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	50.57	261.90	19.31
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	66.75	261.90	25.49
Ala	Cortante	N/mm ²	167.63	261.90	64.00

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	11.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	110	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	11.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	110	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	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 ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.2	44.6	0.0	84.1	21.80	33.2	10.12	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	39.6	68.6	17.79	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	51.9	51.9	0.0	103.8	26.91	51.9	15.83	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	53.0	91.7	23.77	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.2	44.6	0.0	84.1	21.80	33.2	10.12	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	39.6	68.6	17.79	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	51.9	51.9	0.0	103.8	26.91	51.9	15.83	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	53.0	91.7	23.77	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	28.88	206.15	14.01

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	229	6.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	73.30	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	274	6.6	90.00	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1000	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	75.55	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	32.1	43.2	0.3	81.4	21.09	45.8	13.97	410.0	0.85
Soldadura del alma	36.1	36.1	20.2	80.2	20.79	36.1	11.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.2	0.3	0.09	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	42.9	42.9	20.2	92.7	24.02	42.9	13.09	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	33.1	58.7	0.0	107.0	27.73	55.6	16.96	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	9.7	16.9	4.37	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

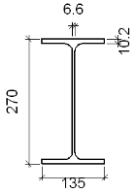
c) Medición

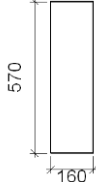
Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	856
			5	2960
			7	135
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	1007
			5	743

Tipo 6

a) 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)

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)
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios								
Pieza	Esquema	Geometría			Acero			
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)	
Chapa frontal		160	570	11	S275	275.0	410.0	

b) 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	35.80	206.15	17.36

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	229	6.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	73.30	
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	87.75	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1000	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	75.55	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	29.0	38.9	0.4	73.4	19.02	37.0	11.28	410.0	0.85
Soldadura del alma	31.2	31.2	0.3	62.3	16.16	31.2	9.50	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.1	5.6	0.0	10.5	2.71	4.1	1.26	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	23.5	23.5	0.3	47.0	12.17	23.5	7.16	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	27.1	26.0	0.1	52.6	13.64	27.1	8.26	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.7	8.1	2.09	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	35.80	206.15	17.36

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	73.30	
Soldadura del alma	En ángulo	3	229	6.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	73.30	
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	87.75	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1000	6.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	135	10.2	75.55	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	29.0	38.9	0.4	73.4	19.02	37.0	11.28	410.0	0.85
Soldadura del alma	31.2	31.2	0.3	62.3	16.16	31.2	9.50	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.1	5.6	0.0	10.5	2.71	4.1	1.26	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	23.5	23.5	0.3	47.0	12.17	23.5	7.16	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	27.1	26.0	0.1	52.6	13.64	27.1	8.26	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.7	8.1	2.09	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

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	898
			5	4683
			7	270
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	898
			5	743

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	160x570x11	7.88
				Total

Medición total

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	5367
			4	25295
			5	15212
			6	880
			7	540
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	1206
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	7561
5			8609	
6			1544	

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	121x65x10	4.94
		8	116x65x10	4.74
		4	139x75x11	3.62
		4	134x75x11	3.47
	Chapas	2	135x470x10	9.96
		1	160x570x11	7.88
				Total

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	300x300x15	42.39
		2	400x400x15	37.68
	Rigidizadores pasantes	8	300/140x100/25x5	7.54
		4	400/200x100/0x6	5.65
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 14 - L = 549	10.61
		8	Ø 20 - L = 505	9.96
				Total

4.3.4. Cálculo de la cimentación

A) Elementos de cimentación aislados

Descripción

Referencias	Material	Geometría	Armado
N1, N3, N11 y N13	Hormigón: HA-25, Yc=1.5 Acero: B 500 S, Ys=1.15 Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa	Zapata cuadrada Ancho: 140.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 5Ø16c/24 Sup Y: 5Ø16c/24 Inf X: 5Ø16c/24 Inf Y: 5Ø16c/24
N6 y N8	Hormigón: HA-25, Yc=1.5 Acero: B 500 S, Ys=1.15 Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 7Ø16c/24 Sup Y: 7Ø16c/24 Inf X: 7Ø16c/24 Inf Y: 7Ø16c/24

Medición

Referencias: N1, N3, N11 y N13		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.54	7.70
	Peso (kg)	5x2.43	12.15
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.54	7.70
	Peso (kg)	5x2.43	12.15
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.60	8.00
	Peso (kg)	5x2.53	12.63
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.60	8.00
	Peso (kg)	5x2.53	12.63
Totales	Longitud (m)	31.40	
	Peso (kg)	49.56	49.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	34.54	
	Peso (kg)	54.52	54.52
Referencias: N6 y N8		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.94	13.58
	Peso (kg)	7x3.06	21.43
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.94	13.58
	Peso (kg)	7x3.06	21.43
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x2.00	14.00
	Peso (kg)	7x3.16	22.10
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.00	14.00
	Peso (kg)	7x3.16	22.10
Totales	Longitud (m)	55.16	
	Peso (kg)	87.06	87.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	60.68	
	Peso (kg)	95.77	95.77

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3 y N11	4x54.52	4x1.76	4x0.20
Referencias: N6 y N8	2x95.77	2x2.92	2x0.32
Totales	409.62	12.89	1.43

Comprobación

Referencia: N1, N3, N11, N13 Dimensiones: 140 x 140 x 90 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</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: 0.0401229 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0420849 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.059841 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p>- En dirección X ⁽¹⁾</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>⁽¹⁾ Sin momento de vuelco</p>	<p>Reserva seguridad: 21.1 %</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: 5.48 kN·m</p> <p>Momento: 9.65 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.00 kN</p> <p>Cortante: 0.00 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 58.3 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N1:</p>	<p>Mínimo: 30 cm Calculado: 82 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p>	<p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p>

Referencia: N1, N3, N11, N13		
Dimensiones: 140 x 140 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 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: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 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: 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: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 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: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N1, N3, N11, N13		
Dimensiones: 140 x 140 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 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: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6 y N8		
Dimensiones: 180 x 180 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0409077 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0422811 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0563094 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		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: 42.1 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.01 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 95.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 30 cm Calculado: 82 cm	Cumple

Referencia: N6 y N8		
Dimensiones: 180 x 180 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N6 y N8		
Dimensiones: 180 x 180 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 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: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

B) Vigas de atado

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.3.2 [N8-N3], C.3.2 [N6-N1], C.3.2 [N13-N8] y C.3.2 [N11-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N3-N1] y C [N13-N11]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3Ø25 Inferior: 3Ø25 Piel: 1x2Ø25 Estribos: 1xØ8c/15

Medición

Referencias: C.3.2 [N8-N3], C.3.2 [N6-N1], C.3.2 [N13-N8] y C.3.2 [N11-N6]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.21	10.42
	Peso (kg)		2x13.32	26.63
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.21	10.42
	Peso (kg)		2x13.71	27.42

Referencias: C.3.2 [N8-N3], C.3.2 [N6-N1], C.3.2 [N13-N8] y C.3.2 [N11-N6]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	12x1.33 12x0.52		15.96 6.24
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	15.96 6.24	20.84 54.05	60.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	17.56 6.86	22.92 59.45	66.31

Referencias: C [N3-N1] y C [N13-N11]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m) Peso (kg)		2x10.16 2x48.75	20.32 97.49
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		3x10.16 3x45.55	35.46 136.64
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		3x10.16 3x48.75	37.95 146.24
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	58x1.33 58x0.52		77.14 27.82
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	70.49 27.82	98.71 380.37	408.19
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	77.54 30.60	108.58 418.41	449.01

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.3.2 [N8-N3], C.3.2 [N6-N1], C.3.2 [N13-N8] y C.3.2 [N11-N6]	4x8.08	4x59.46		270.16	4x0.53	4x0.13
Referencias: C [N3-N1] y C [N13-N11]	2x30.60		2x418.41	898.02	2x1.35	2x0.33
Totales	93.52	237.84	836.82	1168.18	4.82	1.18

Comprobación

Referencia: C.3.2 [N8-N3, N6-N1, N13, N8, N11-N6] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø20		
-Armadura inferior: 2Ø20		
-Estribos: 1xØ8c/20		
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: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 24.9 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: C.3.2 [N8-N3, N6-N1, N13, N8, N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.09 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 24.24 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -24.24 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 49.73 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.7.3 [N3-N1 y N13-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 3Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø25 -Armadura inferior: 3Ø25 -Estribos: 1xØ8c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 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: 14.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 10.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 10.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 10.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 19.7 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 10.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 10.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 10.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm ² /m Calculado: 6.7 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0092	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0092	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2.45 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 14.72 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 14.72 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 188.20 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -188.20 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.7.3 [N3-N1 y N13-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 3Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø25 -Armadura inferior: 3Ø25 -Estribos: 1xØ8c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 90 cm Calculado: 91 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 90 cm Calculado: 91 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 138.55 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

4.4. Cálculo del lazareto

4.4.1. Cálculo de las correas

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 4.00 m
Con cerramiento en cubierta
- Peso del cerramiento: 0.12 kN/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²
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: C

Alumno: Rubén Rojo Benito
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 4.00

Con huecos:

- Área izquierda: 9.00

- Altura izquierda: 2.00

- Área derecha: 0.00

- Altura derecha: 0.00

- Área frontal: 0.25

- Altura frontal: 1.25

- Área trasera: 0.25

- Altura trasera: 1.25

1 - V H1: Cubiertas aisladas

2 - V H2: Cubiertas aisladas

3 - V(0°) H1: Viento a 0° Succión interior

4 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior

5 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior

6 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior

7 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 400.00 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 laminado	S275	275	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 2.50 m Alero izquierdo: 3.25 m Alero derecho: 2.50 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0° Succión interior	Uniforme	---	2.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.51 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Alumno: Rubén Rojo Benito

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0° Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0° Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	3.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0° Succión interior	Uniforme	---	0.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	0.57 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0° Succión interior	Uniforme	---	2.16 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.38 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.51 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.69 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	5.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	5.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0° Succión interior	Faja	0.00/0.84 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0° Succión interior	Faja	0.84/1.00 (R)	3.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0° Succión interior	Uniforme	---	0.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	1.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.16 (R)	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.16/1.00 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.25/0.75 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.75/1.00 (R)	0.51 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	1.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.15 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	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 misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 120	Límite flecha: L / 300
Separación: 0.83 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 30.86 %

Barra pésima en cubierta

Comprobación de la flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 82.63 %

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	4	41.45	0.16

Coordenadas del nudo inicial: 2.103, 0.000, 2.619

Coordenadas del nudo final: 2.103, 4.000, 2.619

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V H1$ a una distancia 2.000 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 318 \text{ cm}^4$) ($I_z = 28 \text{ cm}^4$)

4.4.2. Estructura

4.4.2.1 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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	2.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	2.500	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	4.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	4.000	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	4.000	2.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	4.000	2.500	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

4.4.3.2 Barras

A) Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

B) Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 100 B (HEB)	-	3.182	0.068	0.00	0.61	3.250	-
		N3/N4	N3/N4	HE 100 B (HEB)	-	2.462	0.038	0.00	0.63	-	2.500
		N4/N2	N4/N2	IPE 100 (IPE)	0.053	2.504	0.053	0.31	0.79	0.800	2.610
		N5/N6	N5/N6	HE 100 B (HEB)	-	3.182	0.068	0.00	0.61	3.250	-
		N7/N8	N7/N8	HE 100 B (HEB)	-	2.462	0.038	0.00	0.63	-	2.500
		N8/N6	N8/N6	IPE 100 (IPE)	0.053	2.504	0.053	0.31	0.79	0.800	2.610

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb^{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb^{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N5/N6 y N7/N8
2	N4/N2 y N8/N6

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		2	IPE 100, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 0.50 m. Cartela final inferior: 0.50 m.	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.20

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

C) Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 100 B (HEB)	3.250	0.008	66.33
		N3/N4	HE 100 B (HEB)	2.500	0.007	51.02
		N4/N2	IPE 100 (IPE)	2.610	0.003	21.10
		N5/N6	HE 100 B (HEB)	3.250	0.008	66.33
		N7/N8	HE 100 B (HEB)	2.500	0.007	51.02
		N8/N6	IPE 100 (IPE)	2.610	0.003	21.10
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

D) Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 100 B	11.500	11.500		0.030			234.72		
		IPE	IPE 100	5.220	5.220		0.005			42.21		
									0.035			276.92

E) Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEB	HE 100 B	0.588	11.500	6.762
IPE	IPE 100	0.412	5.220	2.150
Total				8.912

4.3.2.3. Resistencia

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	37.31	0.000	3.970	0.000	8.565	0.00	8.40	0.00	GV	Cumple
N3/N4	30.05	0.000	-1.405	0.000	-6.998	0.00	-7.09	0.00	GV	Cumple
N4/N2	78.71	2.557	0.025	0.000	9.838	0.00	-4.17	0.00	GV	Cumple
N5/N6	37.31	0.000	3.970	0.000	8.565	0.00	8.40	0.00	GV	Cumple
N7/N8	30.05	0.000	-1.405	0.000	-6.998	0.00	-7.09	0.00	GV	Cumple
N8/N6	78.71	2.557	0.025	0.000	9.838	0.00	-4.17	0.00	GV	Cumple

4.3.2.4. 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 activa relativa 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	1.392	0.00	1.790	1.10	1.392	0.00	1.989	1.81	L/(>1000)
	-	L/(>1000)	2.386	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.597	L/(>1000)	
N3/N4	1.026	0.00	1.231	1.22	1.026	0.00	1.026	2.34	L/(>1000)
	-	L/(>1000)	1.231	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.026	L/(>1000)	
N4/N2	1.461	0.00	1.043	3.48	1.461	0.00	1.043	5.74	L/724.6
	-	L/(>1000)	1.043	L/719.2	-	L/(>1000)	1.043	L/724.6	
N5/N6	1.392	0.00	1.790	1.10	1.392	0.00	1.989	1.81	L/(>1000)
	-	L/(>1000)	2.386	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.597	L/(>1000)	
N7/N8	1.026	0.00	1.231	1.22	1.026	0.00	1.026	2.34	L/(>1000)
	-	L/(>1000)	1.231	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.026	L/(>1000)	
N8/N6	1.461	0.00	1.043	3.48	1.461	0.00	1.043	5.74	

Flechas								
Grupo	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)		1.043	L/719.2	-	L(>1000)	1.043

4.4.3. Uniones

Tipo 1

a) 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	15	4	20	12	5	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	100	10.0	90.00	
Soldadura del alma	En ángulo	3	56	6.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	100	10.0	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 ²)	σ_{\perp} (N/mm ²)
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	103.4	103.4	0.0	206.9	53.60	103.4	31.53	410.0	0.85
Soldadura del alma	58.6	58.6	25.5	125.3	32.47	58.6	17.88	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	108.0	108.0	0.0	215.9	55.95	108.0	32.91	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: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 21.37 kN Máximo: 17.95 kN Calculado: 2.28 kN Máximo: 25.64 kN Calculado: 24.63 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 25.12 kN Calculado: 20.14 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 261.847 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 78.57 kN Calculado: 2.14 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 82.5791 MPa Calculado: 82.5791 MPa Calculado: 238.316 MPa Calculado: 216.48 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3886.69 Calculado: 3886.69 Calculado: 320.822 Calculado: 350.292	Cumple Cumple Cumple 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		

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	σ _w		

	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)	(N/mm ²)	
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	213.7	370.1	95.90	0.0	0.00	410.0	0.85

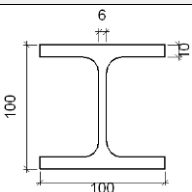
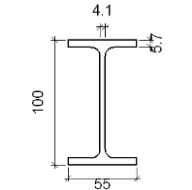
c) Medición

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	112
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	380

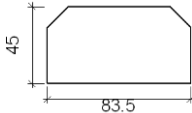
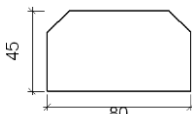
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x250x15	7.36
	Total			7.36
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 10 - L = 345	0.85
	Total			0.85

Tipo 2

a) 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 100 B		100	100	10	6	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		83.5	45	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		80	45	6	S275	275.0	410.0

B) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	20.61
	Cortante	kN	56.62	175.12	32.33
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	53.01	261.90	20.24
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	59.97	261.90	22.90
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	53.01	261.90	20.24
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	59.97	261.90	22.90
Ala	Cortante	N/mm ²	55.07	261.90	21.03

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	31.6	42.5	0.0	80.2	20.78	31.6	9.65	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	20.9	36.2	9.39	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	42.4	42.4	0.0	84.8	21.98	42.4	12.93	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	24.1	41.7	10.81	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	31.6	42.5	0.0	80.2	20.78	31.6	9.65	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	20.9	36.2	9.39	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	42.4	42.4	0.0	84.8	21.98	42.4	12.93	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	24.1	41.7	10.81	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	2.72	61.48	4.42

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	49.6	66.7	0.0	125.7	32.56	49.6	15.12	410.0	0.85
Soldadura del alma	50.0	50.0	9.6	101.3	26.24	50.0	15.23	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.2	0.3	0.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	53.4	53.4	9.6	108.1	28.00	53.4	16.28	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	65.3	58.3	0.0	120.3	31.17	65.3	19.91	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	9.6	16.6	4.30	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

c) Medición

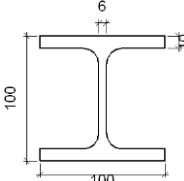
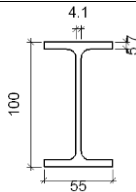
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1990
			4	55
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	620

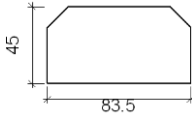
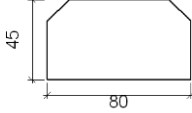
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	83x45x6	0.35
		2	80x45x6	0.34
	Total			

Tipo 3

a) 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 100 B		100	100	10	6	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 100		100	55	5.7	4.1	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		83.5	45	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		80	45	6	S275	275.0	410.0

b) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltéz	--	--	--	20.61
	Cortante	kN	29.90	159.21	18.78
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	30.87	261.90	11.79
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	38.35	261.90	14.64
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	30.87	261.90	11.79
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	38.35	261.90	14.64
Ala	Cortante	N/mm ²	32.10	261.90	12.26

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	33	6.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	60	6.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	33	6.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	56	6.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	33	6.0	73.30	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	60	6.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	33	6.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	56	6.0	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 ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	18.4	24.8	0.0	46.7	12.10	18.4	5.62	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	12.2	21.1	5.47	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	27.1	27.1	0.0	54.2	14.05	27.1	8.27	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	15.4	26.7	6.92	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	18.4	24.8	0.0	46.7	12.10	18.4	5.62	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	12.2	21.1	5.47	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	27.1	27.1	0.0	54.2	14.05	27.1	8.27	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	15.4	26.7	6.92	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 100

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	4.65	61.48	7.57

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	20.0	26.9	0.2	50.8	13.15	29.6	9.01	410.0	0.85
Soldadura del alma	22.2	22.2	3.5	44.9	11.63	22.2	6.77	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.1	0.2	0.05	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	25.1	25.1	3.5	50.5	13.09	25.1	7.65	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala de la cartela	21.6	35.1	0.0	64.6	16.74	32.2	9.82	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	6.0	10.5	2.71	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

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1990
			4	55
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	638

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	83x45x6	0.35
		2	80x45x6	0.34
	Total			

Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	7960
			4	220
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	2964
			5	1520

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	83x45x6	1.42
		8	80x45x6	1.36
Total				2.77

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	250x250x15	29.44
	Total			
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 10 - L = 345	3.40
	Total			

4.4.4. Cálculo de la Cimentación

A) Elementos de cimentación aislados

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1 y N5	Zapata cuadrada Ancho: 130.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 6Ø12c/20 Sup Y: 6Ø12c/20 Inf X: 6Ø12c/20 Inf Y: 6Ø12c/20
N3 y N7	Zapata cuadrada Ancho: 110.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 5Ø12c/20 Sup Y: 5Ø12c/20 Inf X: 5Ø12c/20 Inf Y: 5Ø12c/20

Medición

Referencias: N1 y N5		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.43	8.58
	Peso (kg)	6x1.27	7.62
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.43	8.58
	Peso (kg)	6x1.27	7.62
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.43	8.58
	Peso (kg)	6x1.27	7.62
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.43	8.58
	Peso (kg)	6x1.27	7.62
Totales	Longitud (m)	34.32	
	Peso (kg)	30.48	30.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	37.75	
	Peso (kg)	33.53	33.53
Referencias: N3 y N7		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	

Referencias: N3 y N7		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.23	6.15
	Peso (kg)	5x1.09	5.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.23	6.15
	Peso (kg)	5x1.09	5.46
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.23	6.15
	Peso (kg)	5x1.09	5.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.23	6.15
	Peso (kg)	5x1.09	5.46
Totales	Longitud (m)	24.60	
	Peso (kg)	21.84	21.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.06	
	Peso (kg)	24.02	24.02

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 y N5	2x33.53	2x1.01	2x0.17
Referencias: N3 y N7	2x24.02	2x0.73	2x0.12
Totales	115.10	3.48	0.58

Comprobación

Referencia: N1 y N5		
Dimensiones: 130 x 130 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 Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	<p>Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0210915 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0177561 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0246231 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: <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>⁽¹⁾ Sin momento de vuelco</p>	<p>Reserva seguridad: 85.2 %</p>	<p>No procede</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Momento: 1.83 kN·m</p> <p>Momento: -3.30 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Cortante: 0.49 kN</p> <p>Cortante: 0.98 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N1 y N5		
Dimensiones: 130 x 130 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m²</p> <p>Calculado: 38.3 kN/m²</p>	Cumple
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm</p> <p>Calculado: 60 cm</p>	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N1:</p>	<p>Mínimo: 30 cm</p> <p>Calculado: 53 cm</p>	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Diámetro mínimo de las barras:</p> <p><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima entre barras:</p> <p><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Separación mínima entre barras:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p> <p>Calculado: 20 cm</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N1 y N5		
Dimensiones: 130 x 130 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Longitud de anclaje:</p> <p><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	<p>Mínimo: 12 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3 y N7		
Dimensiones: 110 x 110 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 Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	<p>Máximo: 0.2 MPa</p> <p>Calculado: 0.021582 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa</p> <p>Calculado: 0.0189333 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa</p> <p>Calculado: 0.0310977 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: <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>⁽¹⁾ Sin momento de vuelco</p>	<p>Reserva seguridad: 81.9 %</p>	<p>No procede</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N3 y N7		
Dimensiones: 110 x 110 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.09 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.35 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 28.3 kN/m ²	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:		
- N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 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:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	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>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm 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>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm 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 Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N3 y N7		
Dimensiones: 110 x 110 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- 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>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

B) Vigas de atado

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N3-N1] y C.1 [N7-N5]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N5-N1] y C.1 [N7-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Medición

Referencias: C.1 [N3-N1] y C.1 [N7-N5]	B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado	Ø8 Ø12	

Alumno: Rubén Rojo Benito
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencias: C.1 [N3-N1] y C.1 [N7-N5]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.65	5.30
	Peso (kg)		2x2.49	4.97
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.65	5.30
	Peso (kg)		2x2.49	4.97
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	5x1.33		6.65
	Peso (kg)	5x0.52		2.62
Totales	Longitud (m)	6.65	10.60	
	Peso (kg)	2.62	9.94	12.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.32	11.66	
	Peso (kg)	2.88	10.94	13.82
Referencias: C.1 [N5-N1] y C.1 [N7-N3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.20	8.40
	Peso (kg)		2x3.82	7.64
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.20	8.40
	Peso (kg)		2x3.82	7.64
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	16.80	
	Peso (kg)	5.25	15.28	20.53
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	18.48	
	Peso (kg)	5.78	16.80	22.58

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.1 [N3-N1] y C.1 [N7-N5]	2x2.89	2x10.93	27.64	2x0.18	2x0.04
Referencias: C.1 [N5-N1] y C.1 [N7-N3]	2x5.77	2x16.81	45.16	2x0.41	2x0.10
Totales	17.32	55.48	72.80	1.12	0.28

Comprobación

Referencia: C.1 [N3-N1 y N7-N5] (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	

Referencia: C.1 [N3-N1 y N7-N5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N5-N1 y N7-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		
Referencia: C.1 [N7-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

MEMORIA

Anejo 7: Diseño de las instalaciones

ÍNDICE ANEJO VII

1. Instalaciones sanitarias y de manejo	3
1.1. Manga de manejo	3
1.2. Báscula	3
1.3. Embarcadero	3
1.4. Cepo	4
2. Instalaciones de fontanería	4
2.1. Depósito de agua	4
2.2. Red de distribución de agua	4
2.2.1. Condicionantes	4
2.2.2. Suministro	5
2.2.3. Diseño	5
2.2.4. Dimensionamiento	6
2.2.5. Comprobación de la presión	9
2.3. Red de saneamiento	10
2.3.1. Red de evacuación de aguas pluviales	10
2.3.2. Cálculo de bajantes	12
2.3.3. Arquetas	13
2.3.4. Cálculo de los colectores	13
2.4. Red de saneamiento de aguas residuales	13
2.4.1. Red de tuberías en la red de saneamiento de aguas residuales	14
2.4.2. Fosa séptica	14
3. Instalación eléctrica	14
3.1 Partes de la instalación	15
3.2. Protección de las instalaciones	15
3.2.1. Protección frente a contactos directos	15
3.2.2. .Protección frente a contactos indirectos	16
3.2.3. Protección frente a sobre intensidades	16
3.3. Iluminación artificial interior	17
3.3.1. Iluminación del cebadero	17
3.3.2. Iluminación del lazareto	20
3.4. Iluminación exterior	21
3.5. Necesidades de potencia	21
3.5.1. Potencia en línea de alumbrado	21
3.5.2. Potencia en la línea de toma de fuerza	21
3.6. Sección de los conductores	21
3.7. Instalación toma tierra	24
3.8. Estimación consumo eléctrico de la explotación	25
3.9. Protección frente a rayos	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Caudal máximo de los diferentes ramales de la instalación	7
Tabla 2: Caudal de cálculo para los distintos ramales de la instalación	7
Tabla 3: Diámetro de la tubería para los distintos ramales.....	8
Tabla 4: Diámetro de las distintas derivaciones	9
Tabla 5: Pérdidas de carga en cada tramo	10
Tabla 6: Número de sumideros en función de la superficie de cubierta	11
Tabla 7: Diámetro del canalón en función de su pendiente	12
Tabla 8: Diámetro de la bajante en función de superficie de cubierta	13
Tabla 9: Reflectancia para algunas superficies	18
Tabla 10: Relación entre la altura del local y la distancia máxima entre luminarias.....	20
Tabla 11: Consumo eléctrico estimado para la explotación.....	25

1. Instalaciones sanitarias y de manejo

1.1. Manga de manejo

Para el manejo de los animales se utilizarán unas vallas metálicas móviles que se dispondrán en los distintos departamentos donde se alojan los terneros permitiendo separar los animales y seleccionar aquellos a los que vamos a realizar alguna operación de manejo.

Además se dispondrá de una manga de manejo con la que guiaremos a los animales a la báscula de pesaje, zona de tratamientos o directamente al embarcadero, para que se carguen en los camiones de transporte que les dirigirán al matadero.

La manga de manejo es un elemento imprescindible en una instalación ganadera ya que facilita el manejo de un gran número de animales para la realización de tratamientos veterinarios.

La manga de manejo está formada por una serie de tubos de 60 mm de diámetro colocados sobre unas micro zapatas de hormigón. Estas micro zapatas estarán dispuestas de manera que permitan adoptar múltiples disposiciones en la colocación de las vallas para el manejo de los animales.

Las dimensiones son 8 m de largo, 0,75 m de ancho y 1,8 m de alto.

1.2. Báscula

La báscula está fabricada con un material resistente a la corrosión y cuenta con una superficie antideslizante, que evitará que los animales sufran caídas o resbalones. La plataforma de pesaje se colocará antes del cepo inmovilizador. Tiene unas dimensiones de 240 x 60 cm.

Las balanzas electrónicas están especialmente diseñadas para el pesaje de ganado en pie. Se componen de cuatro células de carga con galgas extensiométricas conectadas a un indicador de peso o colector de datos, que cuentan con una batería interna recargable.

Las células de carga se ubican debajo de la plataforma metálica antideslizante. El equipo de pesada permitirá una resolución mínima de 100 g., y una capacidad máxima de 2.000 Kg.

La plataforma es móvil y puede retirarse de la zona de la manga en el momento que sea necesario.

1.3. Embarcadero

El embarcadero se ubica al final de la manga de manejo que se utilizará para la carga y descarga de los animales. Esta instalación alcanza en su parte más alta los 80 cm, y tiene una longitud aproximada de 1 m. La altura de 80 cm está destinada a facilitar el acceso de los animales a la caja de los camiones para la carga y descarga de los animales. La rampa será metálica y antideslizante y podrá quitarse cuando no se utilice para la carga y descarga de los animales. De este modo se facilita el uso de la manga de manejo y el cepo inmovilizador.

1.4. Cepo

El cepo inmovilizador lleva incorporada una puerta de guillotina para la contención y control de los animales. Su función es inmovilizar al animal individualmente. Es indispensable para tratamientos veterinarios. Permite trabajar sobre cualquier parte del animal con toda seguridad y eficacia.

Se adquirirá completo, y únicamente requiere la construcción de unas micro zapatas de hormigón sobre la que se asentará. Estará formado por tubos de acero galvanizado de 60 mm de diámetro y chapa metálica. Sus dimensiones son 2,5 m de largo y 0,75 m de ancho.

2. Instalaciones de fontanería

Para el cálculo de la fontanería se determinan en primer lugar las necesidades de agua de nuestra explotación, para lo que habrá que calcular las necesidades de los animales y las necesidades de limpieza de las instalaciones.

Para el vacuno de carne, las necesidades de agua son de 7 – 9 l/día por cada 100 kg de peso vivo. Se considera un peso medio de los animales a lo largo del ciclo de cebo de 350 kg, por lo que se tiene un gasto aproximado de agua por día y animal de 30 litros.

2.1. Depósito de agua

Para solventar los problemas que pueda producir una avería en la red de distribución de agua se instalará un depósito prefabricado de PVC reforzado con fibra de vidrio que dará servicio a la explotación durante al menos 3 días. Para dimensionarlo se tendrá en cuenta la situación más desfavorable, es decir, el momento en el que los animales alcancen su máximo peso. En este momento el consumo diario de agua asciende a 35 litros por animal y día, por lo que el depósito tendrá una capacidad de:

$$\frac{35 \text{ l}}{\text{animal}} \cdot 90 \text{ animales} = 3.150 \text{ litros diarios}$$

Por tanto para acumular agua que de servicio a la explotación durante 3 días necesitaremos un depósito de 9450 litros.

El depósito será rectangular con unas dimensiones de 4,05 metros de largo por 2 metros de ancho por 1,15 de alto.

2.2. Red de distribución de agua

2.2.1. Condicionantes

Los condicionantes que tendremos que tener en cuenta a la hora de planificar nuestra instalación de distribución de agua son los siguientes:

- Los materiales usados en la distribución no deberán alterar las propiedades físico-químicas del agua, además de soportar las presiones de trabajo usadas en nuestra explotación.

- Las llaves empleadas no permitirán pérdidas excesivas de presión cuando estén completamente abiertas.
- Debido a que se producirán pasos de vehículos por encima de las tuberías enterradas, estas deberán ir protegidas adecuadamente para evitar posibles roturas.
- Se colocarán llaves de paso que permitan cortar el suministro por sectores.
- La presión no será superior en ningún momento a 6 kp/cm².
- Será necesaria la colocación de llaves de regulación en equipos de consumo.
- Para las conducciones enterradas se necesitarán zanjas de 80 cm de profundidad y 40 cm de anchura, disponiendo una base de apoyo de grava y arena de 15 cm de espesor para dar estabilidad a las tuberías.

2.2.2. Suministro

La parcela dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo de los animales de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

La parcela dispone de conexión a la red general de abastecimiento de agua.

2.2.3. Diseño

Para el diseño de nuestra conducción partimos del punto de enganche a la red general de distribución situado dentro de la parcela del que sale una tubería hasta una bifurcación que la divide en dos ramales, uno dirigido al suministro de agua para dar servicio a los bebederos de los terneros y el segundo para una toma de agua destinada a la limpieza de las instalaciones empleándose para ello tuberías de PVC.

El esquema general de la instalación de agua fría se ajustará al tipo a/ tal y como viene en la Figura 3.1. de la Sección HS 4, con estas condiciones:

- Edificio con un solo titular/contador.
- Abastecimiento directo.
- Suministro público continuo y presión suficientes.

Los elementos que componen la instalación para la red de agua fría son:

- Acometida (llave de toma + tubo de acometida + llave de corte).
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.

- Armario o arqueta del contador general.

Este a su vez contendrá:

- Llave de corte general.
 - Filtro de la instalación general.
 - El contador.
 - Una llave.
 - Grifo o racor de prueba.
 - Válvula de retención.
 - Llave de salida.
 - Tubo de alimentación.
- Instalación particular (llave de paso + derivaciones particulares + ramales de enlace + puntos de consumo).

En primer lugar se calcula la tubería principal que llevará el agua hasta la bifurcación, en la que colocaremos dos llaves de paso, al principio y al final de la tubería principal.

Seguidamente se colocará una tubería que dé servicio a los bebederos localizados en cada corral de cebo. El número de bebederos por corral de cebo es de dos, sumando un total de 12 bebederos ya que disponemos de 6 departamentos. Así mismo colocaremos un bebedero en el lazareto. Cada bebedero dispone de una llave de paso para cierre del paso de agua en caso de avería.

Además se colocará un grifo para suministro de agua necesaria para la limpieza de la nave al que se le puede acoplar una manguera.

Por tanto, a partir de la tubería principal saldrán dos ramales, uno que de servicio a los 6 bebederos de las terneras, al bebedero del lazareto y al grifo y otro que dará servicio a los 6 bebederos de los terneros.

2.2.4. Dimensionamiento

La norma dice que el dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

Los criterios de cálculo adoptados para el dimensionamiento de las tuberías y accesorios serán:

- a) Dimensionamiento por pérdidas de carga
- b) Comprobación del cumplimiento de la Norma.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

a) El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1. del DB_HS 4.

Tabla 1: Caudal máximo de los diferentes ramales de la instalación

Tramo	Elemento	Qmáx. (dm ³ /s)
Línea 1	6 bebederos y un grifo	0,46
Línea 2	6 bebederos	0,36
Línea 3 (lazareto)	1 bebedero y un grifo	0,16
Acometida	13 bebederos y dos grifos	0,98

Para el cálculo del caudal máximo en las líneas de bebederos se ha estimado que el caudal instantáneo mínimo será igual al definido en la tabla para un lavamanos, esto es, 0,06 dm³/s.

El caudal del grifo se estima en 0,1 dm³/s.

b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado. Los coeficientes de simultaneidad se calcularán con la aplicación de la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{\sqrt{N-1}}$$

Donde N es el número de aparatos conectados al tramo en cuestión, dicho coeficiente nunca será inferior a 0,20.

Tabla 2: Caudal de cálculo para los distintos ramales de la instalación

Tramo	N	K	Q de cálculo (m ³ /s)
Línea 1	7	0,377	0,00017
Línea 2	6	0,447	0,00016
Línea 3 (lazareto)	2	1	0,00016
Acometida	15	0,267	0,00026

c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

d) elección de una velocidad de cálculo. Se elegirá un valor comprendido entre el intervalo 0,50 y 3,50 m/s, correspondiente a tuberías termoplásticas y multicapas.

La velocidad del agua se estimara para el cálculo entre 0,5 y 1,5 m/s, con objeto de no producir ruido en las conducciones. En derivaciones interiores no superaremos el valor de 1 m/s. Finalmente se ha tomado el valor de 1 m/s.

e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Una vez hallado el caudal de cálculo, obtenemos el diámetro de la tubería mediante la siguiente expresión:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

D = Diámetro interior de la tubería, en m.

Q = Caudal de cálculo, en m³/s.

V = Velocidad, en m/s.

Tabla 3: Diámetro de la tubería para los distintos ramales

Tramo	D(mm)	Tubería	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
Línea 1	14,83	PE 100 (PN-20) DN 20 mm	20	2
Línea 2	14,14	PE 100 (PN-20) DN 20 mm	20	2
Línea 3 (lazareto)	14,14	PE 100 (PN-20) DN 20 mm	20	2
Acometida	18,19	PE 100 (PN-25) DN 25 mm	25	2,3

Una vez obtenido en el cálculo el diámetro interior, se compara éste con los diámetros que las Normas Básicas obligan a cumplir en función de las características del tramo, eligiéndose el mayor de ellos.

A partir del diámetro interior elegido, adoptamos el diámetro nominal superior y más próximo que encontremos.

La Norma dice que se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 del HS 4 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado.

Por último se dimensionarán las derivaciones a cada uno de los bebederos y al grifo. En la nave cebadero, cada ramal dará servicio a dos bebederos excepto uno de ellos que dará servicio a un grifo y dos bebederos

El caudal de cada bebedero es de 0,06 dm³/s y el del grifo de 0,1 dm³/s.

El coeficiente de de simultaneidad (k) es 1 para los tramos que dan servicio a dos bebederos. El caudal de cálculo para las derivaciones a los bebederos es 0,00012 m³/s.

El coeficiente de simultaneidad (k) para dos bebederos y un grifo es de 0,70.

El caudal de cálculo para la derivación dos bebederos y al grifo de la nave cebadero es de 0,00015 m³/s.

Una vez hallado el caudal de cálculo, obtenemos el diámetro de la tubería mediante la siguiente expresión:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Tabla 4: Diámetro de las distintas derivaciones

Tramo	D(mm)	Diámetro nominal (mm)	Tubería
Derivaciones a bebederos	12,36	15	PE 100 (PN-15) DN 15 mm
Derivación a grifo y dos bebedero	14,28	15	PE 100 (PN-15) DN 15 mm

2.2.5. Comprobación de la presión

La Norma dice que se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 del HS 4 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado.

En primer lugar se determinará la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

El cálculo de la pérdida de carga o de presión (Δp) originado en los tramos rectos de tuberías es inmediato y fácil de realizar. En efecto, en un tramo recto de tubería de una longitud considerada "L", el cálculo de las pérdidas de cargas originadas se puede obtener aplicando la ecuación de Darcy-Weisbach, mediante la siguiente expresión:

$$\Delta p = f \times (L/D) \times (v^2 / (2 \times g))$$

Donde:

Δp = es el valor de la pérdida de carga o de presión medida según la altura manométrica y expresada en metros de columna de agua (m.c.a.)

L=es la longitud del tramo considerado de tubería (m)

D= es el diámetro interior de la tubería (m)

V= es la velocidad del agua en el interior de la tubería (m/s)

G= es la aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)

F= es el es el factor de fricción de Darcy-Weisbach.

Tras un cálculo previo del número Reynolds, se determina que nos encontramos en régimen turbulento. El cálculo para conocer el factor de fricción (f) ya no es tan inmediato, y depende tanto del número de Reynolds como de la rugosidad relativa de la tubería. En este caso se ha empleado la ecuación de Colebrook-White.

Finalmente se calculan las pérdidas de carga correspondientes a cada tramo.

Tabla 5: Pérdidas de carga en cada tramo

Tramo	Diámetro interior(mm)	f	L(m)	Δp
Línea 1	18	0,0322	36,19	3,3
Línea 2	18	0,0322	42,83	3,9
Línea 3 (lazareto)	18	0,0322	3,45	0,31
Acometida	22,7	0,0298	4,38	0,4

En segundo lugar se ha de comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

El punto más desfavorable de la instalación, hidráulicamente hablando, será normalmente el más elevado y alejado respecto al punto de acometida desde la red pública. En ese punto de consumo debemos comprobar que la presión residual disponible es superior a la mínima exigida para el buen funcionamiento. La presión mínima en ese punto, según exigencias del DB debería ser de al menos 10 m.c.d.a.

Se considerará como punto más desfavorable el último bebedero del tramo de bebederos que se encuentran a una altura de 0,8 m.

Se comprueba en el punto de consumo más desfavorable que la presión disponible no es inferior a la presión mínima exigida, por lo que no sería necesario la instalación de un grupo de presión.

2.3. Red de saneamiento

El Documento Básico (DB) HS Salubridad del CTE tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. La Sección HS 5 Evacuación de aguas se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. La red de saneamiento de la explotación estará compuesta por una red de evacuación de aguas pluviales y de una red de saneamiento de aguas residuales que producen los animales y el estercolero.

A continuación se presentan los cálculos necesarios siguiendo la pauta marcada por la norma del mencionado DB.

2.3.1. Red de evacuación de aguas pluviales

Se construirá en los edificios para evacuar el agua procedente de las precipitaciones sobre la cubierta de la nave. Para ello colocaremos canalones de PVC comunicados por unos bajantes también de PVC que a su vez se comunican con unas arquetas comunicadas entre sí por unos colectores de PVC que componen la red horizontal de evacuación. Los colectores deben situarse por debajo de las conducciones de agua unos 50 cm como mínimo y con una pendiente de 0,5% para garantizar su evacuación.

Las aguas pluviales del henil, del lazareto y de la nave cebadero se verterán a la red general de saneamiento que discurre por la parcela. Las del estercolero se llevarán hasta la fosa séptica para abaratar costes, al estar más próxima que el punto de vertido a la red de saneamiento.

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente Tabla 4.6. de la Sección HS 5:

Tabla 6: Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S<100	2
100≤S<200	3
200≤S<500	4
S>500	1 cada 150 m ²

La cubierta de la nave cebadero es a dos aguas y tiene una superficie en proyección de 488,18 m², por lo que según la tabla se colocarán al menos cuatro sumideros, dos en cada faldón, separados 15,45 metros. La cubierta tiene un vuelo de 20 cm en todo su perímetro.

En la nave henil, con una superficie de la cubierta en proyección de 128,96 m², se colocarán dos sumideros en cada faldón. Se dará a la cubierta un vuelo de 20 cm en todo su perímetro.

En el estercolero tiene una superficie en proyección 108,16 m² y se colocarán dos sumideros en cada faldón. También se dará a la cubierta un vuelo de 20 cm en todo su perímetro.

En el lazareto se colocará un único sumidero.

Para el cálculo de la sección de los canalones se tendrá 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. La superficie se corrige con un factor de 0,9.

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la Tabla 4.7. de la Sección HS 5, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Tabla 7: Diámetro del canalón en función de su pendiente

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				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

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 125 mm/h (Zona A/ Isoyeta 40). Como la intensidad pluviométrica es distinta de 100 se ha de aplicar un coeficiente corrector según esta fórmula:

$$f = i/100$$

Por lo que f es igual a 1,25.

En la nave cebadero, la pendiente de los canalones será de un 2 % y a cada lado de la cubierta se colocarán cuatro tramos de canalón que darán servicio a una superficie de 59,48 m². Dicha superficie se corregirá con el coeficiente calculado anteriormente.

$$60,64 * 1,25 = 75,80 \text{ m}^2$$

Por tanto se colocarán cuatro tramos en cada faldón de 7,825 m de largo cada uno con un diámetro nominal de 125 mm.

Siguiendo el mismo criterio de cálculo que para la nave cebadero, en el henil, se colocarán dos tramos de canalón en cada faldón, con un 2 % de pendiente, una longitud de 6,25 metros y un diámetro nominal de 100 mm.

En el estercolero se colocarán dos tramos de canalón en cada faldón con un 2 % de pendiente, que darán servicio a una superficie de 27,56 m². Su diámetro nominal será de 100 mm. Su longitud será de 5,25 metros.

En el lazareto se colocará un canalón con un 2 % de pendiente y 100 mm de diámetro. Su longitud será de 4,4 metros.

2.3.2. Cálculo de bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8 del documento básico HS de salubridad.

Tabla 8: Diámetro de la bajante en función de superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Como se ha visto en el apartado anterior la intensidad pluviométrica es distinta a 100, por lo que el coeficiente corrector f que hay que aplicar a la superficie de cubierta es de 1,25.

De esta manera, para la nave cebadero, la superficie de cubierta en proyección horizontal a considerar para cada bajante es de 151.6 m². Según la tabla se colocarán 2 bajantes por cada lado de la nave de cebo de 75 mm de diámetro.

Para el henil, aplicando el mismo criterio que en el caso anterior, el diámetro de las bajantes será de 63 mm. Se colocará dos bajantes en cada faldón.

Para el estercolero el diámetro de las bajantes será de 63 mm de diámetro, se colocarán dos bajantes en cada faldón.

En el lazareto se colocará una única bajante de 50 mm de diámetro.

2.3.3. Arquetas

Se colocará una arqueta de PVC de 38x38 cm para la desembocadura de cada bajante

2.3.4. Cálculo de los colectores

Los colectores tienen como objeto unir las distintas arquetas de desembocadura de las bajantes. Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9 del documento básico Hs de salubridad, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Se instalará un colector por cada faldón de los edificios proyectados, que se reunirán en tubo de un diámetro mayor que llevará las aguas pluviales hasta la red de saneamiento que discurre por la parcela.

El diámetro nominal de los colectores de la nave cebadero será de 125 mm.

En la nave henil el diámetro de los colectores será de 90 mm.

En el estercolero se colocarán colectores de 90 mm de diámetro.

2.4. Red de saneamiento de aguas residuales

Las aguas sucias provienen de la limpieza de la nave y del estiércol líquido no retenido por la cama de paja.

La evacuación se realizará por medio de una red de saneamiento dotado de arquetas y tuberías de PVC que trasladan estas aguas sucias a la fosa séptica hasta su posterior recogida.

2.4.1. Red de tuberías en la red de saneamiento de aguas residuales

Para el cálculo se usará el documento básico Hs de salubridad.

En la nave de cebo se colocará para la recogida de aguas sucias una rejilla sumidero de 15 cm de ancha con una pendiente del 3 % en cada lateral de cebo que conducirá los efluentes hasta la arqueta y de esta saldrá una tubería de PVC de 125 mm de diámetro que enlaza con la fosa séptica. También se colocará un sumidero en cada corral de cebo.

Para la recogida de los efluentes líquidos del estercolero se instalara una arqueta de la que saldrá una tubería de PVC de 100 mm de diámetro.

Estas tuberías se juntan en una arqueta de la que parte una tubería de 200 mm de diámetro hasta al fosa séptica.

2.4.2. Fosa séptica

Se construirá a base de cilindros prefabricados de hormigón de 150 cm de diámetro encajados unos sobre otros y recibidos con mortero de cemento, todos ellos colocados sobre una base de hormigón. Se colocara una tapa de acero en la parte superior con dos orificios que permite la correcta respiración.

3. Instalación eléctrica

La parcela objeto de proyecto no cuenta con acometida de línea eléctrica desde una línea de media tensión, por tanto se ha optado por realizar una instalación solar fotovoltaica cuyos módulos irán situados sobre la cubierta de la nave cebadero.

La instalación eléctrica será solamente en corriente continua para dar servicio a las luminarias.

El objetivo es que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.

- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

Del cuadro de maniobra general partirá únicamente una línea de corriente continua destinada a alumbrado.

No se dispondrá suministro de corriente continua para no encarecer la instalación de placas solares fotovoltaicas.

3.1 Partes de la instalación

Las partes de las que consta la instalación en nuestra explotación serán:

- Caja general de protección
- Líneas repartidoras
- Derivaciones individuales
- Toma de tierra

La energía eléctrica procederá de la instalación de placas solares fotovoltaicas que se instalará en la cubierta de la nave cebadero y cuyo dimensionado se llevará a cabo en el anejo 8 del presente proyecto.

3.2. Protección de las instalaciones

3.2.1. Protección frente a contactos directos

Se adoptaran las siguientes medidas de protección:

- Protección por aislamiento de las partes activas. Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no puede ser eliminado más que destruyéndolo.
- Protección por medio de barreras o envolventes. Las partes activas deberán estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 20324. Las barreras envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos.

3.2.2. .Protección frente a contactos indirectos

Como medida de protección de clase B (intenta que el contacto sea poco peligroso) se pondrán a tierra las masas y se usarán los dispositivos de corte por intensidad de defecto.

El objeto de la toma de tierra es limitar la tensión con que respecto a tierra puedan presentar masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones, y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería del material eléctrico.

3.2.3. Protección frente a sobre intensidades

Según la MI BT 22, todos los circuitos de la instalación estarán protegidos frente a sobre intensidades tanto por motivos de sobrecarga como por cortocircuito.

La protección se realizará mediante dispositivos de protección de corte omnipolar destinados a la protección contra cargas y cortocircuitos.

Según el REBT, la puesta a tierra comprende la ligazón metálica directa, sin fusibles ni protección alguna de sección suficiente entre determinados elementos o partes de la instalación, y un electrodo o grupo de electrodos en el suelo con objeto de conseguir que en el conjunto de las instalaciones, edificio y superficie próxima al terreno no existan diferencias de potencial peligrosas, y que, al mismo tiempo se permita el paso a tierra de las corrientes de falta o de descarga de origen atmosférico.

El sistema de toma de tierra estará compuesto por tomas de tierra, líneas principales de tierra, derivaciones de las líneas principales de tierra y conductores de protección.

El conjunto de conductores, así como sus derivaciones y empalmes, que forman las diferentes partes de las puestas a tierra, constituirán el circuito de puesta a tierra. Las tomas de tierra estarán constituidas por electrodos, líneas de enlace con tierra y puntos de puesta a tierra. Se dispondrán de un número suficiente de puntos de puesta a tierra, convenientemente distribuidos, que estarán conectados al mismo conjunto de electrodos.

El punto de puesta a tierra estará constituido por un dispositivo de conexión (regleta, placa, borne, etc.) que permita la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de tierra, de forma que pueda, mediante útiles apropiados, separarse de estas, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

Las líneas principales de tierra estarán formadas por conductores que partirán del punto de puesta a tierra y a las cuales estarán conectadas las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas a través de los conductores de protección. Estas líneas principales formarán un anillo alrededor de cada una de las naves, siguiendo su perímetro.

Las derivaciones de las líneas de tierra estarán constituidas por conductores que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas.

Los conductores de protección unirán las masas a la línea principal de tierra.

Las líneas de tierra y sus derivaciones estarán formadas por cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección y a ellas se conectarán las estructuras metálicas de los edificios mediante soldadura aluminotérmica. Con esta instalación se asegura que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 50 V en ningún caso.

3.3. Iluminación artificial interior

El objetivo de este apartado es el cálculo del número de luminarias y lámparas. El método seguido es el Método de los lúmenes ó también conocido como Método de flujo, por el cual se determina el % de flujo luminoso emitido que llega al plano de trabajo, teniendo en cuenta la pérdida debida a la luminaria y al local.

El sistema que se utilizará será la iluminación directa, puesto que todo el flujo de las lámparas irá dirigido hacia el suelo. Es el sistema más económico de iluminación y el que ofrece mayor rendimiento luminoso.

Para determinar la iluminación media deseada tomamos como referencia la norma DIN 5035 acerca de las iluminaciones recomendadas para diferentes recintos y actividades.

3.3.1. Iluminación del cebadero

En el caso de alojamientos cerrados, debe proporcionarse una buena iluminación natural y artificial que permita a los terneros verse en todo momento.

La luz no parece tener efectos importantes sobre la fisiología o el comportamiento de los terneros estabulados. Debe existir la adecuada iluminación para que el ganadero pueda llevar a cabo los trabajos de rutina que se desarrollan en las naves, incluida la inspección de los terneros. Puede proporcionarse mediante huecos o mediante iluminación artificial. En nuestro caso la nave posee numerosos huecos que permiten la iluminación natural durante el día, siendo necesaria únicamente la iluminación artificial por la noche, para realizar los trabajos que fueran necesarios.

Para cubrir las necesidades de iluminación artificial, deben proporcionarse 20 lux a nivel de suelo. Expresado en términos más prácticos, supone unos 5 Watios de luz incandescentes por cada metro cuadrado de suelo o, aproximadamente, la tercera parte de esa cifra si se trata de luz emitida por lámparas fluorescentes.

A efectos de cálculo de la iluminación se dividirá la nave cebadero en cuatro partes partes, los dos laterales en los que se encienden los corrales para los terneros y el pasillo central y el lazareto

Los dos laterales en los que se albergan los corrales de cebo tienen una superficie de 6 x 30,9 m y las luminarias fluorescentes se colocarán a una altura de 3 metros sobre la pared de bloques de hormigón.

El pasillo central tiene una superficie de 3 x 30,9 m y las luminarias se colocarán suspendidas de la cumbrera a una altura en torno a 5,9 metros.

Para calcular la altura de montaje de las lámparas se considera la distancia que hay desde el plano de trabajo situado a 0,85 m según la NTE hasta la altura útil de la nave.

Cálculo del coeficiente de utilización

Este factor se determina a partir del índice del local y los factores de reflexión del techo, las paredes y el suelo, y mediante la tabla comercial de la lámpara.

Primero calculamos del índice de local (k):

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)}$$

Donde:

a-longitud de la estancia (m)

b-anchura de la estancia (m)

h-altura entre el plano de trabajo y las luminarias

Tabla 9: Reflectancia para algunas superficies

Superficie reflectante	Reflectancia
Techo de color blanco	0,8
Techo de color medio	0,5
Techo de color oscuro	0,3
Paredes de color blanco	0,8
Paredes de color medio	0,5
Paredes de color oscuro	0,3
Suelo de color medio	0,3
Suelo de color oscuro	0,1

Factores de reflexión en nuestro caso:

- Suelo 0,3
- Techo 0,5
- Paredes 0,5

Se calculará el coeficiente de utilización para cada una de las partes en las que se ha dividido la nave de cebo.

Para los dos laterales, aplicando la fórmula anterior, el coeficiente de utilización es de 2,34. Para el pasillo central de 0,54.

Con la fórmula que aparece a continuación se calculará el número de luminarias necesarias para cada espacio en los que se ha dividido la nave.

-Cálculo del número de luminarias

$$N = \frac{E \cdot a \cdot b}{N_i \cdot \phi \cdot Fu \cdot Fm}$$

Donde:

N: número de luminarias.

E: iluminancia media. [Lux]

a: anchura de la nave. [m]

b: largo de la nave.[m]

Ni: número de lámparas por luminaria.

Φ : flujo de la lámpara.[lúmenes]

Fu: factor de utilización.

Fm: factor de mantenimiento.

La iluminación media es de 50 luxes y el factor de mantenimiento es de 0,6 ya que se hallan en una zona sucia.

Las luminarias fluorescentes estancas tienen una potencia de 36 W y un flujo luminoso de 3.350 lúmenes.

Los factores de utilización que se han calculado son los siguientes:

-Pasillo laterales 0,43

-Pasillo central 0,24

$N = \frac{50 \cdot 6 \cdot 30,9}{1 \cdot 3.350 \cdot 0,43 \cdot 0,6} = 10,72$ por lo que se necesitarán 11 luminarias para cada pasillo lateral

$N = \frac{50 \cdot 3 \cdot 30,9}{1 \cdot 3.350 \cdot 0,23 \cdot 0,6} = 10,025$ por lo que se necesitarán 10 luminarias para el pasillo central

Una vez hemos calculado el número mínimo de luminarias procederemos a distribuir las sobre la planta del local, para lo cual se divide la longitud de cada estancia entre el número de luminarias necesarias. En los pasillos laterales se colocarán a una distancia de 2,81 metros y en el pasillo central a una distancia de 3,19 metros.

Vemos si cumple la distancia máxima de separación entre luminarias a partir de la siguiente tabla.

Tabla 10: Relación entre la altura del local y la distancia máxima entre luminarias

Tipo de luminaria	Altura del local	Distancia máxima
intensiva	>10 m	$e \leq 1,2 h$
extensiva	6-10 m	$e \leq 1,2 h$
semiextensiva	4-6 m	
extensiva	$\leq 4m$	$e \leq 1,6 h$

Para los pasillos laterales, cuya altura está entre 4 y 6 metros, la separación máxima entre luminarias será de 6 m por lo que cumple esta condición, ya que están situadas a 2,81 m,

En el pasillo central, cuya altura ronda los 6 metros, la separación máxima será de 9 m por lo que cumple esta condición ya que están situadas a una distancia de 3,19 m.

3.3.2. Iluminación del lazareto

Se usarán lámparas fluorescentes de 36 W con tensión nominal 230-240 V y 3.350 lúmenes.

Calculo del coeficiente de utilización:

$$k = \frac{a \cdot b}{h(a+b)} = \frac{5 \cdot 2}{2,15(5+2)} = 0,66$$

Con este índice del local, los factores de reflexión de paredes, techo y suelo, y la tabla del fabricante de las luminarias se obtiene el factor de utilización que se usará en el cálculo del número mínimo de luminarias con la fórmula que aparece a continuación.

El factor de utilización será de 0,26.

El nivel de iluminación necesario es de 50 luxes, al igual que en el resto del cebadero.

El factor de mantenimiento será de 0,6, ya que es una zona sucia.

El lazareto tiene unas dimensiones 2 x 10 metros.

$$N = \frac{E \cdot a \cdot b}{N_i \cdot \phi \cdot Fu \cdot Fm}$$

$$N = \frac{50 \cdot 5 \cdot 2}{1 \cdot 3.350 \cdot 0,25 \cdot 0,6} = 0,99$$

El número mínimo de luminarias a instalar es de 1. Esta luminaria estará situada en el centro del lazareto a una altura de 3 metros sobre una de las paredes laterales.

3.4. Iluminación exterior

Se dispondrá de dos focos LED con una potencia de 50 W situados uno sobre cada una de las puertas que dan acceso al pasillo central de la nave. Estarán anclados a la pared de bloques de hormigón.

La carcasa de la luminaria consta de un cuerpo central de perfil de aluminio extruido, cerrado en sus extremos por dos piezas de fundición inyectado a presión. El cierre del aparato está formado por protectores de polimetacrilato de metilo o de policarbonato.

3.5. Necesidades de potencia

3.5.1. Potencia en línea de alumbrado

Se necesitarán 1188 W para el alumbrado interior del cebadero y el lazareto.

La iluminación exterior, como ya se dijo anteriormente, estará formada por dos focos de 50 W cada uno. Por tanto la potencia necesaria será de 100 W.

La potencia total necesaria para alumbrado será de 1288 W.

3.5.2. Potencia en la línea de toma de fuerza

La nave dispondrá de una sola toma de fuerza con una potencia aparente de 2000 W.

3.6. Sección de los conductores

El dimensionado de los conductores se ha realizado siguiendo las directrices del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto). Además se han proyectado para que la caída de tensión máxima en un punto cualquiera de la red de iluminación no exceda del 3% de la tensión de servicio. La tensión de servicio es de 230 V. Con lo que las líneas de alumbrado tendrán una caída de tensión máxima de $0,03 \times 230 = 6,9$ V.

Los conductores serán de cobre con conductividad a 40 ° C de $56 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2$, que se corregirá con los coeficientes oportunos en función de la temperatura máxima que pueda alcanzarse en la zona. La sección de los cables se calculará mediante el criterio de la intensidad máxima admisible, posteriormente se comprobará dicha sección a caída de tensión.

La sección de los conductores de corriente alterna monofásica se determina mediante la siguiente fórmula:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{K \cdot e \cdot U}$$

La sección de los conductores de corriente alterna trifásica se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$S = \frac{L \cdot P}{K \cdot e \cdot U}$$

La intensidad de corriente que circula por la rama se calcula usando la fórmula siguiente:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos(\varphi)}$$

Donde:

L: Longitud de Cálculo (m).

e: Caída de tensión (V).

K: Conductividad.

I: Intensidad (A).

S: Sección del conductor (mm²).

U: Voltaje (V)

Cos φ=Factor de potencia=0,9 para corriente trifásica y 1 para las tomas monofásicas.

Esta intensidad deberá corregirse en función de la temperatura ambiente y de la disposición de los cables. Los cables serán multiconductores con cubierta de PVC (termoplástico) y se dispondrán sobre las paredes protegidos por un tubo de PVC del diámetro adecuado. Habrá un único circuito por tubo y la temperatura ambiente máxima será de 35 °C.

En función de la intensidad y del tipo de cable que se use se elegirá la sección de los conductores siguiendo la siguiente tabla de la ilustración siguiente aportada por el REBT. En primer lugar con el tipo de instalación se elige la fila, después con el tipo de aislante (PVC, XLPE-EPR) y (2 monofásico, 3 trifásico), se elige la columna. Una vez determinada la columna, se baja hasta encontrar la intensidad que se corresponde a la sección del cable.

Intensidades máximas admisibles (A) en instalaciones interiores, conductores de cobre, temperatura ambiente 40 °C
Norma UNE 20 460-5-523:2004

	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2								
Conductores aislados en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes. Método A1.													
Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes. Método A2.	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2								
Conductores aislados en tubos (incluyendo canaletas y conductos de sección circular) en montaje superficial o empotrados en obra. Método B1.				PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2					
Cables multiconductores en tubos (incluyendo canaletas y conductos de sección circular) en montaje superficial o empotrados en obra. Método B2.			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2						
Cables multiconductores directamente sobre la pared o en bandeja no perforada. Método C.						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
Cables multiconductores al aire libre o en bandeja perforada. Distancia a la pared no inferior a 0,3 D (diámetro del cable). Método E.							PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2	
Cables unipolares en contacto mutuo o en bandeja perforada. Distancia a la pared no inferior a D. Método F.								PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Conductor	mm ²												
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24		
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33		
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45		
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57		
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76		
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105		
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140	
35	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174		
50	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210		
70				149	160	171	185	199	214	224	244	269	
95				180	194	207	224	241	259	271	296	327	
120				208	225	240	260	280	301	314	348	380	
150				236	260	278	299	322	343	363	404	438	
185				268	297	317	341	368	391	415	464	500	
240				315	350	374	401	435	468	490	552	590	

La nave cebadero tendrá un único cuadro de distribución del que partirán cuatro ramales, todos ellos destinados a suministrar corriente eléctrica a las diferentes luminarias.

Ramal de iluminación 1: Este ramal estará formado por 11 luminarias fluorescentes de 36 W cada una y tiene una longitud de 35,1 metros.

Si se sustituye en las fórmulas expuestas anteriormente nos queda:

$$I=1,85 \text{ A}$$

$$S=1,5 \text{ mm}^2$$

Ramal de iluminación 2: Este ramal estará formado por 10 luminarias fluorescentes de 36 W cada una y dos focos LED de 50 W cada uno. Tiene una longitud de 33,4 m.

Si se sustituye en las fórmulas expuestas anteriormente nos queda:

$$I=2,16 \text{ A}$$

$$S=1,5 \text{ mm}^2$$

Ramal de iluminación 3: Este ramal estará formado por 11 luminarias de 36 W cada una y tiene una longitud de 38,09 m.

Si se sustituye en las fórmulas expuestas anteriormente nos queda:

$$I=1,85$$

$$S=1,5 \text{ mm}^2$$

Para todas ellas se tomará una sección de cable comercial de 1,5 mm² protegidas por un tubo de PVC de 12 mm de diámetro.

Ramal de las tomas de fuerza: Este ramal está formado por una sola toma de fuerza con una potencia de 2000 W y tiene una longitud de 6 metros. La caída de tensión para este tipo de usos es del 5 %.

$$I=10,43 \text{ A}$$

$$S=1,5 \text{ mm}^2$$

Se utilizará un cable con una comercial de 1,5 mm² que irá protegido por un tubo de PVC de 16 mm de diámetro.

Los cables (protegidos con tubos de PVC) se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares.

Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

La distinción de colores de los conductores estará de acuerdo con la Instrucción MI-BT-023, apartado 63.

- Conductor de protección: listado verde-amarillo.
- Conductor neutro: azul claro.
- Conductores de fases: negro, gris o marrón.

Iluminación del lazareto: Este ramal alimentará a una lámpara de 36 W de potencia y una longitud de 40 metros aproximadamente.

$$I=0,169$$

$$S=0,033 \text{ mm}^2$$

Se utilizará una sección de cable comercial de $1,5 \text{ mm}^2$, será un cable multiconductor con aislamiento de PVC protegido por un tubo de 12 mm de diámetro del mismo material. Esta línea irá enterrada debido a que el lazareto se encuentra en otra edificación distinta a la nave cebadero, en la cual están situados los elementos de generación de corriente eléctrica. La profundidad, hasta la parte inferior del cable, no será menor de 0,60 m. El lecho de la zanja que va a recibir el cable será liso y estará libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc... En el mismo se dispondrá una capa de arena de mina o de río lavada, de espesor mínimo 0,05 m sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 0,10 m de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los cables y las paredes laterales. Por encima de la arena todos los cables deberán tener una protección mecánica, como por ejemplo, losetas de hormigón, placas protectoras de plástico, ladrillos o rasillas colocadas transversalmente. Podrá admitirse el empleo de otras protecciones mecánicas equivalentes. Se colocará también una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión. Su distancia mínima al suelo será de 0,10 m, y a la parte superior del cable de 0,25 m.

Se admitirá también la colocación de placas con la doble misión de protección mecánica y de señalización.

3.7. Instalación toma tierra

Se establece una toma de tierra de protección instalada en el fondo de las zapatas de la nave y antes de empezar la construcción de 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.

Esta toma de tierra ira unida a la estructura de la nave.

La línea de enlace con tierra estará formada por los conductores que unen el electrodo o conjunto de electrodos con el punto de toma de tierra.

Según la ITC BT 18 para un conductor enterrado la longitud del electrodo será de 20 m colocándose diferenciales de 30 mA.

3.8. Estimación consumo eléctrico de la explotación

En la tabla que aparece a continuación se puede ver el consumo estimado de la explotación, a partir de la estimación del tiempo de funcionamiento de los dispositivos que forman parte de la instalación.

Tabla 11: Consumo eléctrico estimado para la explotación

Dependencia	Horas/día	Potencia (W)	kW h/día	kW h/mes
Cebadero	1,5	1188	1,78	53,4
Lazareto	0,2	36	0,0072	0,216
Alumbrado exterior	2	100	0,2	20
Toma de fuerza	0,2	2000	0,4	12
Total	3,9	3324	2,38	85,61

Con los datos de esta tabla y la radicación solar incidente del mes más desfavorable se dimensionará la instalación fotovoltaica en el anejo siguiente.

3.9. Protección frente a rayos

En este apartado se determinará si es necesaria la instalación de un dispositivo para la protección frente a los rayos.

Procedimiento de verificación:

Densidad de impactos sobre el terreno, según mapa de densidad de impactos sobre el terreno del apartado 1 de DB SU 8, Tama (Cantabria) tiene $N_g = 3,00$

Se estudia la nave para ver la necesidad de la instalación de un sistema de protección contra impactos de rayo.

$$\text{Frecuencia esperada de impactos } N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0,00394$$

$$\text{Altura del edificio en el punto del perímetro (H)} = 6,00 \text{ m}$$

$$\text{Superficie de Captura del Edificio (Ae)} = 3.154 \text{ m}^2$$

$$\text{Coeficiente relacionado con el entorno (C1)} = 0,5$$

$$\text{Riesgo admisible (Na)} = (5,5 / (C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5)) \cdot 10^{-3} = 0,0055$$

Coeficiente función del tipo de construcción (C2) = Estructura metálica, cubierta metálica: 1

$$\text{Coeficiente función del contenido del edificio (C3)} = \text{Otros contenidos: 1}$$

$$\text{Coeficiente función del uso del edificio (C4)} = \text{Resto de edificios: 1}$$

$$\text{Coeficiente función de la necesidad de continuidad (C5)} = \text{Resto de edificios: 1}$$

Así que aplicando la fórmula, N_a da un resultado de 0,0055. Puesto que $N_e \leq N_a$, no es necesaria la instalación de protección contra el rayo.

MEMORIA

Anejo 8: Instalación Fotovoltaica

ÍNDICE ANEJO VIII

1. Introducción a la energía solar fotovoltaica	1
2. Componentes del sistema solar fotovoltaico	2
2.1 Módulos fotovoltaicos	2
2.2.1. Componentes	3
2.2.2. Parámetros típicos	4
2.3. Acumuladores	5
2.4. Reguladores de carga	6
2.5. Convertidor de corriente continua en alterna	6
2.6. Estructura de soporte	6
3. Dimensionado del sistema	7
3.1. Estimación del consumo eléctrico de la explotación	7
3.2. Cálculo de la radiación solar recibida	7
3.3. Cálculo de los módulos fotovoltaicos	10
3.4. Cálculo de los acumuladores	11
3.6. Elección del regulador	12
3.7. Cálculo del inversor	13
3.8. Colocación de los módulos fotovoltaicos	13
3.9. Cálculo del cableado	14
4. Mantenimiento de la instalación	17
5. Presupuesto	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Consumo eléctrico estimado para la explotación	7
Tabla 2: Resultados del PVGIS	8
Tabla 3: Características técnicas de los módulos fotovoltaicos	10
Tabla 4: Dimensiones de los módulos fotovoltaicos	11
Tabla 5: Características de la batería	12
Tabla 6: Caída de tensión en los diferentes tramos	14
Tabla 7: Resumen del presupuesto	21

1. Introducción a la energía solar fotovoltaica

La Energía Solar es una energía limpia que utiliza una fuente inagotable, pero cuyo mayor inconveniente radica en cómo poder convertirla de una forma eficiente en energía aprovechable. La tecnología actual en este sentido va dirigida en dos direcciones: conversión eléctrica y conversión térmica.

La conversión directa en energía eléctrica se produce en las células solares y se basa en el efecto fotovoltaico. Explicar este efecto y dar una visión general de esta tecnología, de su estado actual y de sus aplicaciones, son los objetivos de este apartado.

Un sistema fotovoltaico transforma la energía solar en corriente eléctrica.

Podemos clasificar los sistemas fotovoltaicos en:

- Sistemas fotovoltaicos aislados de red eléctrica
- Sistemas fotovoltaicos conectados a la red eléctrica

Los sistemas fotovoltaicos aislados están diseñados para abastecer, directamente o mediante acumulación, las cargas eléctricas, en zonas en las que no hay red eléctrica.

La energía solar llega a la Tierra de una forma variable, no sólo respecto al día y la noche, sino también a la época del año, condiciones meteorológicas, etc.

Algunas de estas variaciones son perfectamente predecibles, como las estaciones o la duración de la noche, pero no ocurre así con la nubosidad, que es mucho más aleatoria, lo que hace necesario la utilización de acumuladores o baterías capaces de alimentar el consumo previsto inicialmente durante los días que dure la perturbación.

No siempre existe la necesidad de acumular la energía. Por ejemplo, en el caso del bombeo de agua, se puede realizar sin acumulación en baterías (se bombea agua cuando la radiación solar llega a los paneles fotovoltaicos).

Por todo ello, los sistemas fotovoltaicos aislados se pueden clasificar en:

- Sistemas con acumulación
- Sistemas sin acumulación

Sistema fotovoltaico aislado con acumulación.

En primer lugar, se procede a describir cada uno de los componentes que forman un sistema fotovoltaico aislado de red con acumulación. Los componentes que se van a usar en este proyecto se describen en el apartado siguiente.

Las instalaciones de generación de energía eléctrica fotovoltaica presentan las siguientes ventajas:

- Son sistemas modulares, lo que facilita su flexibilidad para adaptarse a diferentes tipos de aplicaciones, y su instalación es relativamente sencilla.
- Tienen una larga duración. La vida útil de una planta fotovoltaica, la define la vida útil de sus componentes, principalmente el generador o módulo fotovoltaico, que constituye más del 50% del valor de la instalación. Los módulos tienen una vida esperada de más de 40 años. Realmente no se tienen datos para saber con exactitud la vida real de un generador conectado a red porque no se tiene suficiente perspectiva, existen módulos de instalaciones aisladas de red que llevan funcionando más de 30 años sin problemas.
- No requieren apenas mantenimiento. El mantenimiento es escaso, y no solo es conveniente hacerlo en las horas nocturnas para tener una disponibilidad diurna máxima, sino que es necesario, para evitar que existan tensiones en los generadores.
- Ofrecen una elevada fiabilidad. Las instalaciones fotovoltaicas son de una alta fiabilidad y disponibilidad operativa alta, del orden del 95%.
- No producen ningún tipo de contaminación ambiental, por lo que contribuyen a la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) al utilizarse como alternativa a otros sistemas generadores de energía eléctrica más contaminantes.
- Tienen un funcionamiento silencioso.

En nuestro caso se optará por diseñar un sistema fotovoltaico aislado con acumuladores.

2. Componentes del sistema solar fotovoltaico

2.1 Módulos fotovoltaicos

El generador fotovoltaico es el encargado de transformar la energía del Sol en energía eléctrica. Está formado por varios módulos fotovoltaicos conectados en serie y/o paralelo, y a su vez cada módulo está formado por unidades básicas llamadas células fotovoltaicas. La potencia típica que puede suministrar una célula de este tipo es de unos 3 W. Este valor tan pequeño hace necesario que se agrupen varias células fotovoltaicas. Las células están protegidas por un vidrio, encapsuladas sobre un material plástico y todo el conjunto enmarcado con un perfil metálico.

Los módulos fotovoltaicos producen electricidad en corriente continua, que se puede almacenar directamente en baterías, que suministran a su vez corriente también continua.

El módulo solar propuesto es el modelo A-250P. Estos módulos están constituidos por 60 células cuadradas fotovoltaicas de silicio monocristalino de 6". El uso de estas células evita los circuitos serie-paralelo con sus problemas inherentes, que utilizan otros fabricantes para la construcción de módulos de alta potencia. Este tipo de célula asegura una producción eléctrica que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que nos es suministrada por el sol.

La capa especial antireflexiva incluida en el tratamiento de las células, asegura una uniformidad de color en todas las células, evitando coloreados diferentes dentro del módulo, mejorando de este modo sensiblemente la estética. La gran potencia de estos módulos hace que sean los más idóneos en grandes instalaciones, en las que el costo de interconexión y montaje es menor que si utilizamos más módulos de menor potencia.

La célula fotovoltaica es un dispositivo capaz de convertir la luz en electricidad de una forma directa e inmediata. Normalmente, las células fotovoltaicas más utilizadas son las formadas por una unión p-n y construidas a base de silicio monocristalino. El sol, al incidir sobre la célula fotovoltaica transfiere a los electrones de la zona "n" la suficiente energía como para saltar ese campo eléctrico y llegar a la zona "p". Ese electrón sólo podrá volver a su zona por el circuito exterior al que se conecta la célula generando una corriente eléctrica. Los contactos eléctricos que se hacen en ambas caras de la célula solar cumplen la función de recoger esa corriente eléctrica. La cara que no recibe luz solar se recubre totalmente, mientras que la cara expuesta al sol sólo se cubre parcialmente mediante una rejilla metálica. Esto permite recoger de forma eficiente los electrones generados en el interior de la célula, además de permitir que los rayos solares alcancen un porcentaje alto del área del material semiconductor.

El máximo aprovechamiento de la energía contenida en la radiación solar se realiza, como es lógico, cuando los paneles están situados en posición perpendicular a los rayos solares. Para conseguir esto, la posición de los paneles tendría que ir variando conforme al movimiento del sol, en sentido horizontal y vertical, y para ello se podría disponer de un sistema de seguimiento solar; pero en una instalación normal resulta caro y costoso y, por tanto, no rentable.

Dado que colocaremos los paneles en el tejado de la nave, no tendremos sombras a considerar, debido a que los paneles están colocados según línea de máxima pendiente uno encima de otro, sin producir sombra.

En el día más desfavorable del período de utilización, el equipo no ha de tener más del 2% de la superficie útil de captación cubierta por sombras.

2.2.1. Componentes

A continuación se describen los componentes básicos de un módulo fotovoltaico.

-Cara activa o cubierta exterior

Al estar expuestas a la acción de agentes climatológicos adversos, las células se protegen con una cubierta delantera transparente. Para este inconveniente se utiliza es el vidrio templado con bajo contenido en hierro, que tiene ventajas respecto a otros materiales, ya que ofrece una buena protección contra impactos y a la vez tiene excelente transmisión a la radiación solar.

Por el exterior, el vidrio, tiene una superficie lisa, para no retener nada que dificulte el paso de la radiación solar. Por el interior es rugosa para aumentar la superficie de contacto y mejorar la adherencia con el encapsulante.

-Encapsulante

El encapsulante es el componente que menor vida útil suele tener, y en muchas ocasiones determina el tiempo que el módulo puede funcionar.

El encapsulante da cohesión al conjunto al rellenar el volumen existente entre las cubiertas delantera y trasera y amortigua las vibraciones e impactos que se pueden producir. Pero su misión principal es la de proteger las células solares y los contactos eléctricos de la humedad. Los materiales que se emplean tienen una alta transmisión de la radiación solar y baja degradabilidad frente a las radiaciones ultravioletas y al paso del tiempo.

Se utiliza el acetato de etilen-vinilo, que es un polímero transparente que además de tener igual índice de refracción que el vidrio, tiene también ventajas en el proceso de laminación del módulo.

-Protección posterior

Se encarga de proteger contra los agentes atmosféricos. La protección posterior será acrílica. La protección posterior tiene tres capas, tedlar-poliéster-tedlar. La protección posterior en su cara interna es de color blanco para favorecer el rendimiento del módulo, ya que refleja la radiación que incide entre los huecos que dejan las células, radiación que posteriormente se refracta en las rugosidades del vidrio para incidir finalmente sobre las células.

-Marco soporte

Protege de golpes laterales, proporciona rigidez mecánica al conjunto y lo hace manejable. El marco soporte facilita la instalación del módulo y favorece el montaje en estructuras que agrupan a varios módulos. Son piezas ensambladas entre sí y con un cordón de silicona para un perfecto sellado.

Se emplea el aluminio anodizado. A veces el marco puede llevar un tratamiento especial, como algunos casos en ambiente marino.

-Contactos eléctricos de salida

Permiten la evacuación de energía eléctrica producida por el conjunto de células. Lo adecuado es que incorporen una caja de conexiones estanca y sujeta al marco por la parte en la que salen los terminales de interconexión. Que el módulo incorpore una caja de Conexiones de calidad es muy importante, ya que debe garantizar que no penetre la humedad en esa zona y, a la vez, facilitar el cableado para que la conexión de una gran cantidad de módulos no sea complicada.

-Diodos

Se instalan para proteger al panel solar fotovoltaico de efectos negativos producidos por sombras parciales sobre su superficie. Este efecto, se denomina efecto sombra.

2.2.2. Parámetros típicos

Los parámetros típicos que definen una célula fotovoltaica son los siguientes:

-Intensidad de cortocircuito, I_{cc}

Es aquella que se produce a tensión cero, pudiendo ser medida directamente con un amperímetro conectado a la salida de la célula solar. Su valor varía en función de la superficie y de la radiación luminosa a la que la célula es expuesta.

-Tensión de circuito abierto, V_{oc}

Es la tensión que podemos medir al no existir una carga conectada y representa la tensión máxima que puede dar una célula. Su medida se realiza simplemente conectando un voltímetro entre sus bornes.

-Potencia pico, W_p

Es la potencia máxima que puede suministrar una célula, y está determinada por el punto de la curva I-V donde el producto de la intensidad producida y la tensión es máximo.

-Factor de forma, FF

Se define mediante la expresión:

$$FF = \frac{I_p \cdot V_p}{I_{cc} \cdot V_{oc}}$$

El factor de forma siempre será un valor más pequeño que la unidad, u la célula solar será tanto mejor cuanto más se aproxime el valor de factor de forma a dicha cifra.

-Eficiencia de conversión o rendimiento

Por último, otro parámetro que define la calidad de una célula fotovoltaica es el rendimiento o eficiencia de conversión:

$$Rendimiento = \frac{W_p}{W_r}$$

W_p = potencia pico de la célula solar

W_r = potencia de la radiación incidente sobre la superficie

2.3. Acumuladores

El acumulador o batería es un dispositivo capaz de transformar una energía potencial química en energía eléctrica. Se compone esencialmente de dos electrodos

sumergidos en un electrolito donde se producen las reacciones químicas en los procesos de carga o descarga.

La capacidad de un acumulador se mide en amperios-hora (Ah), para un determinado tiempo de descarga. Si este tiempo es muy corto, la capacidad de la batería disminuye, mientras que si el tiempo de descarga aumenta haciéndose ésta lenta, la capacidad de la batería aumenta.

2.4. Reguladores de carga

Un regulador de carga es un equipo capaz de evitar la sobrecarga del acumulador a la vez que limita la tensión de la batería a unos valores adecuados para el mantenimiento, en estado de flotación, del grupo de baterías.

2.5. Convertidor de corriente continua en alterna

Se trata de un dispositivo, cuya finalidad es la de adaptar las propiedades de la corriente eléctrica generada o acumulada a las de la corriente eléctrica requerida total o parcialmente por los consumos. Los convertidores de corriente continua-alterna, también llamados inversores u onduladores, son dispositivos que convierten la corriente continua de una batería en corriente alterna. Su uso vendrá determinado por el tipo de cargas que se posean. En el presente proyecto presenta cargas de CA, por lo que será imprescindible la instalación de un inversor.

Este convertidor debe incorporar un circuito de arranque automático que detecte cuándo se conecta un consumo. Mientras se encuentre en estado de espera y no esté alimentando ninguna carga, el convertidor consume muy poca energía. Se activa cuando detecta algún consumo por encima de un valor prefijado y una vez finalizada la demanda de energía el convertidor se detiene quedando de nuevo en espera.

Están protegidos frente a situaciones como:

- Fallo en la red eléctrica.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de los límites de trabajo.
- Temperatura del inversor elevada.
- Tensión del generador fotovoltaico baja.
- Intensidad del generador fotovoltaico insuficiente.

2.6. Estructura de soporte

Otro de los elementos importantes de un sistema solar fotovoltaico es la estructura de soporte, que asegura un buen anclaje del generador solar, a la vez que proporciona no sólo la orientación necesaria, sino también el ángulo de inclinación idóneo para el mejor aprovechamiento de la radiación.

Estas estructuras de soporte estarán instaladas en el tejado de la nave. Las estructuras serán instalaciones modulares de perfiles atornillados o tubos roscados (acero inoxidable), y construidos con materiales o tratamientos (galvanizado) que no requieran operaciones de mantenimiento y pintado.

Se considera superposición arquitectónica cuando la colocación de los módulos se realiza paralela a la envolvente del edificio, en este caso a la cubierta del edificio.

El sistema usado en el proyecto está compuesto por unos perfiles modulares de alta flexibilidad de ajuste, un elemento de sujeción de los módulos fotovoltaicos, una escuadra de sujeción para el tejado y diferentes elementos de unión.

Este sistema posee una gran capacidad de adaptación a cualquier tipo de módulo y garantiza un montaje rápido y sencillo.

3. Dimensionado del sistema

3.1. Estimación del consumo eléctrico de la explotación

En la tabla que aparece a continuación se puede ver el consumo estimado de la explotación, a partir de la estimación del tiempo de funcionamiento de los dispositivos que forman parte de la instalación.

Tabla 1: Consumo eléctrico estimado para la explotación

Dependencia	Horas/día	Potencia (W)	kW h/día	kW h/mes
Cebadero	1,5	1188	1,78	53,4
Lazareto	0,2	36	0,0072	0,216
Alumbrado exterior	2	100	0,2	6
Tomas de fuerza	0,2	2000	0,4	12
Total	3,9	3324	2,39	71,62

Aplicamos un rendimiento de la instalación del 80%, en el que se incluyen ya el rendimiento de la batería, del inversor y de los conductores, para calcular la energía total necesaria para abastecer la demanda, con lo que el consumo medio diario asciende a 2,98 kWh.

3.2. Cálculo de la radiación solar recibida

Las condiciones de funcionamiento de un módulo fotovoltaico dependen de variables externas tales como la radiación solar y la temperatura de funcionamiento. Para poder efectuar el diseño de una instalación solar fotovoltaica se necesita saber la radiación del lugar.

Para el estudio de la radiación incipiente en nuestra instalación se ha usado el sistema PVGIS. Para este cálculo se han utilizado las coordenadas de situación de

nuestra nave y el ángulo que tenemos previsto darle a las placas.

Tabla 2: Resultados del PVGIS

Sistema fijo: inclinación=17°; orientación=-57°				
Mes	E _d	E _m	H _d	H _m
Enero	1,18	36,5	1,57	48,7
Febrero	1,9	53,52	2,5	70,1
Marzo	3,14	97,5	4,22	131
Abril	3,63	109	4,92	148
Mayo	3,95	122	5,41	168
Junio	4,27	128	5,94	178
Julio	4,42	137	6,18	192
Agosto	3,99	124	5,57	173
Septiembre	3,46	104	4,74	142
Octubre	2,3	71,4	3,13	97
Noviembre	1,35	40,4	1,8	53,9
Diciembre	0,83	25,7	1,17	36,2
Media anual	2,87	87,4	3,94	120
Total para el año		1050		1440

Latitud: 43°9'10" Norte,

Longitud: 4°41'24" Oeste

Potencia nominal del sistema FV: 1kWp

Inclinación de los módulos: 17grados

Orientación (acimut) de los módulos: -57grados

Ed: Producción de electricidad media diaria por el sistema dado (kWh)

Em: Producción de electricidad media mensual por el sistema dado (kWh)

Hd: Media diaria de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado (kWh/m²)

Hm: Suma media de la irradiación global por metro cuadrado recibida por los módulos del sistema dado (kWh/m²)

El mes más desfavorable de radiación, observamos que es en diciembre con 1,17 kWh·m²/día. De forma que dimensionaremos la instalación para las condiciones mensuales más desfavorables de insolación, y así nos aseguramos que cubriremos la demanda durante todo el año.

Una vez conocemos la radiación solar incidente, la dividimos entre la radiación solar incidente que utilizamos para calibrar los módulos. (1 kW/m²), y obtendremos la cantidad de horas sol pico (HSP). A efectos prácticos en nuestro caso este valor no cambia, pero utilizaremos el concepto de HSP (horas sol pico) que es el número de

horas equivalente que tendría que brillar el sol a una intensidad de 1000 W/m^2 para obtener la insolación total de un día, ya que en realidad el sol varía la intensidad a lo largo del día.

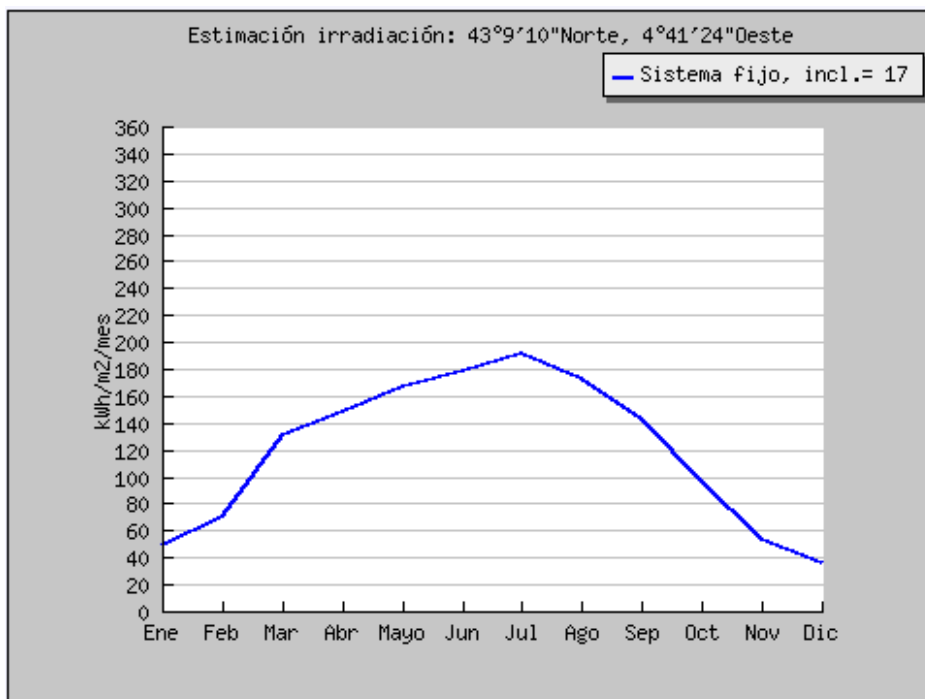


Ilustración 1: Irradiación durante el período de un año (fuente: PVGIS)

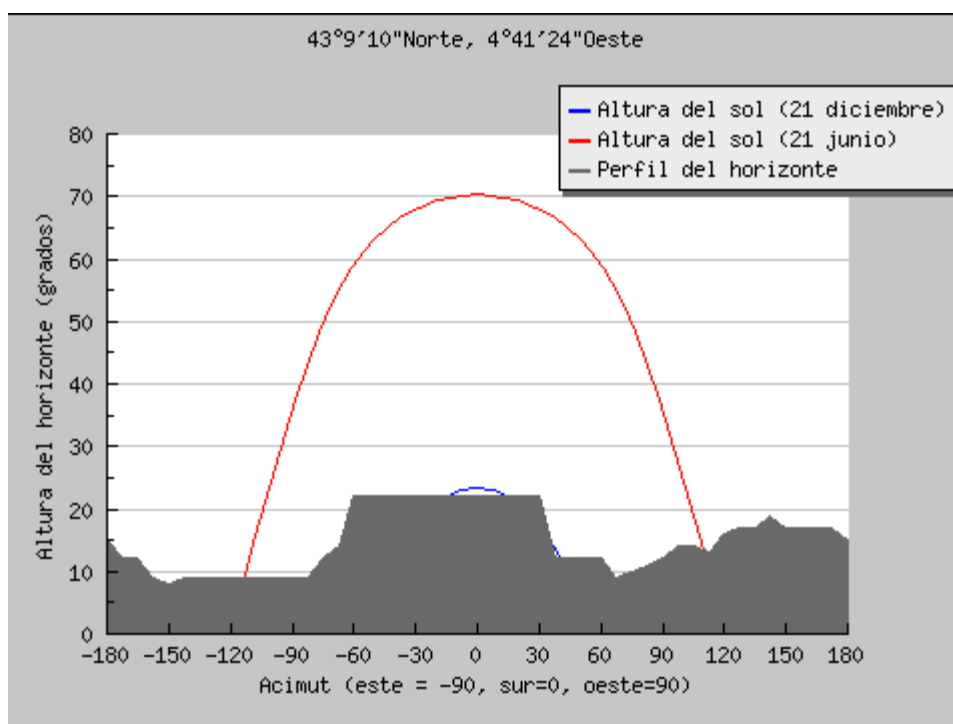


Ilustración 2: Esquema del horizonte y la posición del sol

3.3. Cálculo de los módulos fotovoltaicos

Sabiendo la energía que se va a consumir la instalación y las características del módulo, se calcula cuál será el número de módulos fotovoltaicos necesarios. Para este cálculo se utilizará la siguiente ecuación:

$$N^{\circ} \text{ de módulos} = \frac{\text{Energía necesaria}}{HSP \cdot \text{Potencia pico del módulo} \cdot \eta}$$

En el rendimiento del panel se puede escoger valores típicos entre el 80% al 90%. Como norma general se escoge un rendimiento general del 85%. Como dato de horas sol pico se usará el valor obtenido para el mes más desfavorable, en este caso Diciembre, calculado en el apartado anterior. La potencia pico del módulo elegido es de 250 W.

Como dato para las horas sol pico (HSP) se ha tomado el valor calculado para el mes de Diciembre, que es el más desfavorable.

$$N^{\circ} \text{ de módulos} = \frac{2980}{1,17 \cdot 250 \cdot 0,85}$$

$$N^{\circ} \text{ de módulos} = 11,98$$

Con lo que se necesitarán 12 módulos fotovoltaicos que se conectarán en paralelo. Serán 12 ramas con un panel por rama.

En las siguientes tablas se muestran las características técnicas y las dimensiones de los módulos fotovoltaicos que se van a emplear

Tabla 3: Características técnicas de los módulos fotovoltaicos

Modelo	A-250P Silicio monocristalino
Potencia(Wp)	250 +/-2%
Número de células	60
Intensidad a Potencia máxima (A)	7,62
Tensión a potencia máxima (V)	30,20
Intensidad de cortocircuito (A)	8,12
Tensión de circuito abierto (V)	37,40
Tensión nominal (V)	24

Tabla 4: Dimensiones de los módulos fotovoltaicos

Modelo	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Espesor (mm)	Peso (Kg)
A-250P Silicio monocristalino	1645	990	50	23

La tensión nominal del sistema será igual a la de los módulos, es decir 24 V, y la intensidad de diseño de los 12 módulos en paralelo será de 68,58 A.

3.4. Cálculo de los acumuladores

A continuación hay que calcular el número de baterías necesarias. En primer lugar se debe establecer el número de días de autonomía, que es el número de días en el que la batería ha de suministrar el consumo sin que haya radiación solar disponible.

Como se puede observar en la tabla anterior, en Cantabria el número medio de días nublados al año es de 14, que si lo dividimos entre los tres meses más desfavorables (Diciembre, Enero, Febrero) se obtienen los 4-5 días de autonomía.

Con la fórmula que aparece a continuación se puede calcular la energía que debe tener la batería en función de los días de autonomía.

$$C(Wh) = \frac{E \cdot N}{P_{Dmax} \cdot F_{CT}}$$

Donde:

E=Energía necesaria

N=Días de autonomía

P_{Dmax} =Profundidad de descarga máxima de la batería (0,7)

F_{CT} =Factor de corrección de temperatura (0,63)

$$C(Wh) = \frac{2980 \cdot 5}{0,7 \cdot 0,9} = 23650,79 Wh$$

Una vez que se conoce la energía en Wh de la batería, simplemente se divide este valor entre la tensión de la misma (24 V en este caso) y ya se obtiene la capacidad mínima que se necesita para nuestro sistema de acumulación en función de los días de autonomía.

$$C(Ah) = \frac{C(Wh)}{V_{Bat}}$$

$$C(Ah) = \frac{23650,79}{24} = 985,45 Ah$$

Para la selección de la batería, se han comparado varios modelos de baterías con el fin de obtener el sistema de acumulación más económico, el cual además tenga una ocupación de espacio razonable. Se ha elegido la que más se adaptaba a la capacidad de acumulación necesaria para la explotación.

En la siguiente tabla se muestran las características de la batería que se ha elegido.

Tabla 5: Características de la batería

Tipo	Capacidad Ah en C100	Dimensiones de cada vaso(mm)			Precio (€)
		Ancho	Largo	Alto	
OPzS 24V 985Ah	985	208	147	686	2966,75

Este tipo de batería es el más adecuado para los sistemas fotovoltaicos puesto que dan una vida muy duradera y ofrecen un gran rendimiento cuando se trata de cargas y descargas lentas. La batería está formada por 12 vasos de 2 V cada uno que vienen compactados para facilitar su transporte.

3.6. Elección del regulador

Una vez que se han calculado las baterías, se procede al cálculo del regulador. Para ello se debe calcular cual es la máxima corriente que debe soportar el regulador a su entrada y a su salida. Para ello se usará la siguiente ecuación:

$$I_{entrada} = 1,25 \cdot I_{MOD,SC} \cdot N_p$$

Donde:

$I_{entrada}$ = Intensidad de entrada

$I_{MOD, SC}$ = Corriente unitaria del módulo fotovoltaico en condiciones de cortocircuito. Se usa la corriente de cortocircuito para el cálculo de la corriente de entrada al regulador por que será la máxima corriente que podría ser generada por el módulo fotovoltaico y ha de ser la que se tenga en cuenta para evitar pérdidas de rendimiento.

N_p = Número de ramas en paralelo, en este caso 9

1,25 es un factor de seguridad para evitar daños ocasionales al regulador.

$$I_{entrada} = 1,25 \cdot 8,12 \cdot 12$$

$$I_{entrada} = 121,8 A$$

Para calcular la corriente de salida se han de valorar las potencias de las cargas de corriente continua y de corriente alterna.

$$I_{salida} = \frac{1,25 \cdot (P_{cc} + \frac{P_{ca}}{\eta})}{V_{Bat}}$$

Siendo:

P_{cc} =Potencia de las cargas en corriente continua

P_{ca} =Potencia de las cargas en corriente alterna

V_{Bat} =Voltaje de la batería

η =Rendimiento del inversor (0,9)

$$I_{salida} = \frac{1,25 \cdot (1324 + 1894)}{24}$$

$$I_{salida} = 167,6 A$$

Así pues, el regulador debe soportar una corriente, como mínimo de 121,8 A en su entrada y 167,6 A en su salida.

3.7. Cálculo del inversor

Para la elección del inversor hay que optar por uno en el que la potencia de salida sea inmediatamente superior a la potencia de todos los equipos conectados.

Potencia del inversor=Potencia instalada·coef. Simultaneidad

Potencia del inversor=3324·0,65=2160,4 W

Se elegirá un convertidor de 24 Vcc/230V CA con una potencia de salida de 2300 W. Su precio será de 2628 €.

3.8. Colocación de los módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos se colocarán en el faldón de la cubierta de la nave cebadero más orientada al sur.

Cada módulo ocupa una superficie de 1,63 m², si es necesario colocar 12 módulos la superficie ocupada será de 21,19 m².

Los módulos se colocarán paralelos a la cubierta unidos a ella mediante un soporte de aluminio.

3.9. Cálculo del cableado

En este apartado se dimensionarán las líneas de cableado de los paneles al regulador, del regulador al acumulador y de este al cuadro general de mando y protección.

Las líneas de iluminación del interior de la nave cebadero y del lazareto se dimensionarán en el anejo 7 del presente proyecto.

Los módulos fotovoltaicos se instalan sobre la cubierta de la nave cebadero, colocados de forma paralela, puesto que hay suficiente espacio sobre la cubierta; el ancho total al conectar los 12 módulos es de 11,88 m.

Los conductores serán de cobre y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de continua, han de tener la sección suficiente para evitar que la caída de tensión sea superior al 1%.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{56(V_a - V_b)}$$

Donde:

S: sección de cable (mm²)

L: longitud del cable (m)

I: intensidad pico (A)

(V_a-V_b): caída de tensión máxima admisible

La constante 56, viene determinada por la inversa de la resistividad del cobre, que a 20 °C es de 0,018 Ω·mm²/m

La caída de tensión máxima y recomendada se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 6: Caída de tensión en los diferentes tramos

Tramo	Caída de tensión máxima	Caída de tensión recomendada
Paneles-Regulador	3 %	1 %
Regulador-Acumulador	1 %	0,5 %
Acumulador-Cuadro mando y protección	1 %	1 %

Los cables seleccionados cables de cobre especiales para instalaciones solares fotovoltaicas, que se ajustan a lo prescrito en la norma UNE 20460.

Tramo Paneles-Regulador

La longitud de este tramo de cableado es de 12,87 m.

La corriente máxima que pueda circular por este tramo será de 99,06 A.

La tensión nominal es de 24 V.

La caída de voltaje máxima es de 0,72 V.

Se utiliza la tensión de cortocircuito para el cálculo.

Sustituyendo en la siguiente fórmula se obtiene que:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{56(V_a - V_b)}$$

$$S = \frac{2 \cdot 12,87 \cdot 99,06}{56(0,72)}$$

$$S=63,23 \text{ mm}^2$$

Según los datos que se han calculado el siguiente paso es elegir una sección normalizada.

Para ello se consulta la tabla del reglamento electrotécnico de baja tensión.

Se trata de cables multiconductores directamente sobre la pared, con cubierta aislante de PVC.

Se elegirá un cable de cobre con una sección comercial de 70 mm².

Tramo Regulador-Acumulador

Para este tramo la caída de tensión será un 1 %, 0,24 V.

La intensidad que circula por este tramo será la intensidad máxima que circule por todo el circuito. Para ello habrá que tener en cuenta la potencia de los equipos instalados y su coeficiente de simultaneidad. Con todo ello nos queda una intensidad de 84,6 A.

La distancia entre el regulador y el acumulador será de 2,5 metros, desde la cumbrera del tejado donde está el regulador a un soporte situado en la pared frontal de la nave donde se aloja el acumulador.

Se utilizará la misma fórmula que en el apartado anterior.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{56(V_a - V_b)}$$

$$S = \frac{2 \cdot 2,5 \cdot 84,6}{56(0,24)}$$

$$S=31,47 \text{ mm}^2$$

Se elegirá un cable de cobre con una sección comercial de 35 mm²

Tramo Acumulador-Inversor

En este tramo la intensidad es la misma que en el caso anterior y la longitud de 50 cm.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{56(V_a - V_b)}$$

$$S=6,29 \text{ mm}^2$$

Se elegirá un cable de cobre con una sección normalizada de 10 mm².

Tramo inversor-Cuadro de mando y protección

Este es un tramo ya de corriente alterna por lo que la sección se calcula mediante el criterio de intensidad máxima admisible y se comprueba mediante la caída de tensión máxima admisible, tal y como se explicó en el Anejo número 7.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{K \cdot e \cdot U}$$

Donde:

L: Longitud de Cálculo (m).

e: Caída de tensión (V).

K: Conductividad (del cobre en este caso)

I: Intensidad (A).

S: Sección del conductor (mm²).

U: Voltaje (V)

La caída de tensión es de un 3%, el voltaje de 230 V y la potencia será igual al total de potencia instalada. La longitud se estima en 3 metros.

La intensidad de corriente que circula por la rama se calcula usando la fórmula siguiente:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos(\varphi)}$$

S=1,5 mm².

Se optará por un cable de 1,5 mm² de sección.

Para la instalación del cableado que va desde los módulos fotovoltaicos se utiliza manguera de instalación al aire, con un grado de protección de 0,6/1000 V para el uso a la intemperie. Para el cable que va desde los módulos fotovoltaicos hasta el regulador y la batería, se usará una manguera unipolar o bipolar, como máximo dos conductores: uno para el polo positivo y otro para el polo negativo. En el tramo del inversor al cuadro de mando se optará por un cable multiconductor con cubierta de PVC protegido por un tubo de PVC que se anclará a la pared.

4. Mantenimiento de la instalación

La realización del plan de mantenimiento se realizará según lo indicado en el pliego de condiciones del IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) y según lo expuesto en el código técnico de la edificación.

Una vez realizada la instalación, se debe de llegar a un acuerdo de contrato para el mantenimiento tanto preventivo como correctivo de todos los elementos de la instalación.

Es preferible que este contrato de mantenimiento se realice con la misma empresa que ha realizado la instalación.

En estos aspectos generales podemos diferenciar dos tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo constará de operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación. Algunas de las actividades u operaciones que se deben de llevar a cabo son las siguientes:

- Verificación del funcionamiento de todos los componentes y equipos.
- Revisión del cableado, conexiones, pletinas, terminales, etc.
 - Comprobación del estado de los módulos: Situación respecto al proyecto original, limpieza y presencia de daños que afecten a la seguridad y protecciones.
 - Estructuras soporte: revisión de daños en la estructura, deterioro por agentes ambientales, oxidación, etc.
- Baterías: Nivel de electrolito, limpieza y engrasado de terminales, etc.
- Regulador de carga: caídas de tensión entre terminales, funcionamiento de indicadores, etc.
- Inversores: estado de indicadores y alarmas.
- Caídas de tensión en el cableado de continua.
- Verificación de los elementos de seguridad y protecciones: tomas de tierra, actuación de interruptores de seguridad, fusibles, etc

El mantenimiento correctivo es aquel que engloba todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar el buen funcionamiento del sistema durante su vida útil. Algunas de estas actividades son:

- La visita a la instalación en los plazos indicados en el apartado 7.3.5.2 del pliego de condiciones del IDEA y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave de la instalación.
- La visita mencionada en el párrafo anterior, se refiere a que el instalador deberá de acudir en un plazo máximo de 48 horas, a la instalación si esta no funcionara, o en una semana si la instalación puede seguir funcionando incluso con esta avería.
- El análisis y presupuestación de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la misma.
- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del periodo de garantía.

Todas las actividades referidas al mantenimiento, ya sea preventivo o correctivo, deben de realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de una empresa instaladora.

Todas las operaciones de mantenimiento, deben de estar registradas en un libro de mantenimiento.

Los acumuladores son los elementos de la instalación solar fotovoltaica que más,

mantenimiento necesita, debido a su composición química, pudiendo ser muy perjudicial para el resto de dispositivos. Algunas de las acciones que se pueden realizar para mantener los acumuladores en buen estado son las siguientes:

- Control del funcionamiento de la densidad del líquido electrolítico
- Inspección visual del nivel de líquido de las baterías.
- Comprobación de las terminales, su conexión y engrase.
- Comprobación de la estanqueidad de la batería.
- Medición de la temperatura dentro de la habitación.
- Comprobación de la ventilación.

Con objeto de un rendimiento óptimo de la instalación, el buen mantenimiento de los generadores fotovoltaicos es imprescindible. Para tal fin debemos de realizar lo siguiente:

-Se realizará una inspección visual de la limpieza de estos paneles. En caso de que la acumulación de polvo y suciedad sea elevado, se realizará una limpieza de la superficie.

-Inspección visual de posibles deformaciones, oscilaciones y estado de la conexión a tierra de la carcasa.

-Realización de un apriete de bordes y conexiones y se comprueba el estado de los diodos de protección o antiretorno que evitarán el efecto isla, explicado con anterioridad en la presente memoria.

-Realización de una medición eléctrica para comprobar el rendimiento de los paneles.

-Inspección visual de posibles degradaciones, indicios de corrosión en las estructuras y apriete de los tornillos.

Se garantizará el buen funcionamiento de la instalación durante 3 años para todos los materiales utilizados y para el montaje.

La garantía incluye tanto la reparación o reposición de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, como la mano de obra.

Quedan incluidos los siguientes gastos: tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

Asimismo, se debe incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

5. Presupuesto

A continuación se muestran los precios de los diferentes componentes de la instalación fotovoltaica con el correspondiente I.V.A incluido.

A) Placas solares

12 módulos fotovoltaicos de 250 Wp con un precio de 310 € cada uno, hacen un total de 3720 €

B) Regulador

1 regulador de 350 €

C) Inversor

Un inversor de 2868 €

D) Acumulador

Un acumulador de 24 V y 985 ah de capacidad con un precio de 2966,75 €

E) Accesorios varios

-Cableado para instalación fotovoltaica: 100 €

-Estructuras de aluminio para soporte de los módulos fotovoltaicos: 70 € por 12 módulos.

-Bancada para soporte de la batería: 250 €

Tabla 7: Resumen del presupuesto

Elemento	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario (€) I.V.A incluido	Subtotal (€)
Módulo fotovoltaico	Módulos fotovoltaicos de 250 Wp	Uds.	12	310 €	3720
Regulador		Uds.	1	350 €	350
Inversor		Uds.	1	2868 €	2868
Acumulador	24 V y 985 ah de capacidad	Uds	1	2966,75 €	2966,75
Cableado	Cables adaptados para instalaciones fotovoltaicas	m	17 aprox.	-	120
Estructuras de soporte	Estructuras de aluminio para soporte de los módulos fotovoltaicos	Uds,	12	70	840
Bancada para soporte de batería	Estantería de aluminio para soporte de la batería	Uds.	1	250	250
Mano de obra	Instalación (1 oficial y un ayudante)	h	10	50	500
Accesorios	Conexiones para cables, terminales, conectores.....	Uds.		100	100
Portes	Transporte de los materiales a la obra	Uds.	-	120	120
TOTAL(€)					11834,75

MEMORIA

Anejo 9: Memoria Ambiental

ÍNDICE ANEJO IX

1. Introducción	1
1.1. Solicitud de licencia ambiental	1
1.2. Licencia de apertura	2
2. Memoria ambiental	3
2.1. Descripción de la actividad y de las emisiones.	3
2.2. Incidencia de la actividad en el medio.	5
2.2.1. Acciones causadas durante la fase de ejecución.	5
2.2.2. Acciones causadas durante la fase de explotación.	5
2.3. Medidas correctoras previstas.	5
2.3.1. Durante la fase de ejecución.	5
2.3.2. Durante la fase de explotación.	6

1. Introducción

La LEY 17/2006, de 11 de diciembre, de control ambiental integrado de la Comunidad Autónoma de Cantabria tiene por *objeto el establecimiento de un sistema de control ambiental integrado en relación con los planes, programas, proyectos, instalaciones y actividades susceptibles de incidir en la salud y seguridad de las personas y sobre el ambiente* (Artículo 1).

El TITULO IV de la citada Ley está dedicado a la Comprobación Ambiental. En el Artículo 31 perteneciente a este título encontramos lo siguiente: *“Las licencias para la realización de actividades o el establecimiento y funcionamiento de instalaciones, así como para su modificación sustancial, que puedan ser causa de molestias, riesgos o daños para las personas, sus bienes o el medio ambiente y no precisen de autorización ambiental integrada ni declaración de impacto ambiental, se otorgarán previa comprobación y evaluación de su incidencia ambiental. En todo caso, estarán sujetos a la comprobación ambiental las actividades e instalaciones enumeradas en el anexo C de la presente Ley”*.

Si se consulta el Anexo C de La LEY 17/2006, de 11 de diciembre, de control ambiental integrado de la Comunidad Autónoma de Cantabria, que relaciona los proyectos contemplados en el Artículo 31, en el punto 1 dedicado a la acuicultura, ganadería y actividades de los servicios relacionados con las mismas, el apartado a) trata de las instalaciones de ganadería intensiva que superen ciertas capacidades. En sexto lugar se encuentra el dato referente al vacuno de cebo: 40 plazas.

Como nuestra explotación está diseñada para 90 cabezas, se realizará una comprobación más, en el Anexo B que relaciona los proyectos contemplados en el Artículo 27 (Evaluación Ambiental), en el grupo 1 dedicado a la agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería, el apartado e) trata de las instalaciones de ganadería intensiva que superen ciertas capacidades. En octavo lugar se encuentra el dato referente al vacuno de cebo: 400 plazas.

Dado que nuestra explotación está diseñada para que pasen 90 animales, no superando en ningún caso las 400 cabezas, el proyecto deberá ser sometido a Comprobación Ambiental ya que si se superan las 40 cabezas de referencia.

Por tanto, no será necesario elaborar ningún informe más al respecto aunque se añada a continuación una Memoria Ambiental donde se recogen los aspectos más significativos del proyecto relacionados con este tema.

1.1. Solicitud de licencia ambiental

La solicitud de licencia ambiental irá dirigida al Ayuntamiento de Camaleño acompañada de la siguiente documentación, como mínimo:

- Proyecto básico redactado por técnico competente con información sobre:
 - Descripción de la actividad e instalación, con indicación de las fuentes de emisiones y su cuantificación.
 - Incidencia de la actividad en el medio

- Justificación del cumplimiento de la normativa sectorial en vigor.
- Técnicas de prevención y reducción de emisiones.
- Medidas de gestión de los residuos.
- Sistemas de control de emisiones.
- Otras medidas correctoras propuestas.
- Autorizaciones previas exigibles por la normativa sectorial vigente
- Declaración de los datos que, a criterio de quien lo solicita, gocen de confidencialidad de acuerdo con la legislación de aplicación.
- Cualquier otra que se determine reglamentariamente o esté prevista en las normas municipales de aplicación.

1.2. Licencia de apertura

Con carácter previo al inicio de las actividades sujetas a licencia ambiental, deberá obtenerse del Ayuntamiento de Camaleño 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 del citado municipio.

A tal efecto, 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 Camaleño, 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 entera 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.

2. Memoria ambiental

2.1. Descripción de la actividad y de las emisiones.

La presente memoria se redacta al objeto de establecer una explotación de ganado vacuno para engorde. La explotación se ubicará en la Comunidad Autónoma de Cantabria, en el Término Municipal de Camaleño perteneciente a la comarca de Liébana, más concretamente en la parcela 197 del polígono 35.

Para ello se proyecta la construcción de una nave de 30,9 x 15 m para el alojamiento de 90 animales, un henil de 12 x 10 m, un estercolero de 10 x 10 y un lazareto de 4 x 2,5 m. Por otra parte, también se construirán unos muros para los silos búnker donde se almacenará el silo de maíz.

El Proyecto en cuestión describe la producción de vacuno para producción de carne. Los 90 animales entran con 5-6 meses y salen con 13-14 meses, alcanzando unos pesos que oscilan entre 400 Kg en las hembras y 480 Kg en los machos.

La explotación cuenta, además de con los terneros de cebo con una base territorial de 150 ha, de las cuales 20 son pradera natural, donde se encontrarán los animales hasta el destete y donde se aportará los residuos ganaderos de la nave cebadero en forma de estiércol.

En la explotación se producen varios tipos de residuos: estiércol y aguas residuales provenientes de los locales de cebo, envases de productos de limpieza, desinfección y zoonosarios y cadáveres de los animales fallecidos. A continuación se relacionan las distintas cantidades cuyo cálculo se encuentra debidamente justificado en el anexo nº 4. Diseño del proceso productivo:

- Estiércol y purín: tras la finalización de un ciclo de cebo, se producen 172800 kg de estiércol (mezcla de deyecciones y paja para encamado).
- Cadáveres: se estima un 1% sobre el total, lo que hace una cifra de 2 animales al año.

Por otro lado, las materias primas empleadas en el proceso productivo no producen contaminación alguna.

La energía a utilizar en la construcción es la energía fotovoltaica, que es una energía limpia, que no tiene dentro de la actividad implicaciones en las cimentaciones, estructura, trabajos de albañilería, carpintería, pintura, aplicación de la solera y alicatados.

Para ello se va a utilizar la siguiente maquinaria:

- Camiones de transporte de materiales
- Motoniveladora
- Traílla

- Retroexcavadora y retrocargadora
- Camión pluma
- Camión hormigonera
- Pisón vibrante

Los riesgos que esta fase implica son:

- Contaminación por los residuos generados en la construcción.

Los residuos generados en la fase de construcción serán transportados a una planta de residuos de construcción y demolición, según el Real decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE 13-Feb-2008).

- Contaminación acústica: ruidos provocados por la maquinaria empleada.

Tiene escasa importancia debido a la reducida permanencia temporal, además se recupera la situación inicial cuando termina el periodo de acción. La contaminación acústica también provoca molestias y daños a la fauna, sin embargo, no se tiene constancia de grupos de animales ni de especies protegidas, con lo que el efecto negativo es mínimo y reducido por la escasa incidencia en el tiempo. Dadas las dimensiones y duración de la obra, no se considera necesario proponer un apantallamiento.

-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 el paisaje: Con la construcción de las naves proyectadas 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.

No obstante, 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, se considera que la incidencia que producen las acciones realizadas en esta fase sobre el medio es moderada o leve.

2.2. Incidencia de la actividad en el medio.

2.2.1. Acciones causadas durante la fase de ejecución.

Durante la ejecución del proyecto en que organizar y acondicionar la parcela para poder comenzar los trabajos, hacer los pertinentes movimientos de tierra, - Impacto paisajístico o visual: se produce una alteración visual permanente del paisaje de la zona por la introducción de un componente constructivo.

El impacto es moderado por la limitación espacial y por los colores y formas empleados.

Por último, cabe mencionar que se va a producir una alteración del perfil y de las propiedades edáficas debido a la compactación del terreno durante las operaciones de explanación y nivelación de la parcela de ubicación de la explotación.

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, se considera que la incidencia que producen las acciones realizadas en esta fase en el medio, son leves o insignificantes.

2.2.2. Acciones causadas durante la fase de explotación.

Se relacionan las siguientes:

- Emisiones a la atmósfera: Las emisiones a la atmósfera más perjudiciales serán los malos olores desprendidos de residuos orgánicos así como del compostaje de la materia orgánica producirá en el estercolero, siendo una actividad no molestar al estar alejada de otras construcciones o viviendas.
- Ruidos provocados por la maquinaria y los equipos instalados: Son de escasa importancia, ya que la maquinaria a utilizar está 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.
- Contaminación por los residuos generados en la explotación, antes de escritos y cuantificados.
- Vertidos al medio ambiente: No se producirá ningún vertido en nuestra explotación.
- Compactación del suelo por uso de maquinaria (transporte de piensos, paja...)

2.3. Medidas correctoras previstas.

2.3.1. Durante la fase de ejecución.

A continuación se describen las siguientes:

- Se cumplirá en todo momento con lo dispuesto en el Real decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición (BOE 13-Feb-2008).
- Se esparcirá la tierra sobrante de las excavaciones y posterior relleno por la parcela, así como la tierra 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 adecuados, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro por los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.
- 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 reducirá en lo posible la zona de utilización de los camiones, así como para el acopio de materiales de construcción y escombros para evitar la posible compactación del suelo del resto de la parcela.
- Se acumularán los materiales de construcción en zonas específicas apartadas de las zonas de vegetación.
- Los ruidos se evitarán en la medida de lo posible por la noche con el fin de dejar descansar a la fauna del lugar y a los habitantes de la población cercana, aunque para estos últimos se respetan las distancias mínimas exigidas
- Los daños en la flora, como consecuencia de las excavaciones, se limitarán, intentando que la zona afectada sea lo menor posible.
- Para evitar la producción de polvo durante la fase de construcción, se harán riegos periódicos cuando sea necesario.

2.3.2. Durante la fase de explotación.

A continuación se describen las siguientes:

A) Emplazamiento:

Las construcciones se realizarán en terreno rústico, estando a una distancia aproximada de 105 m del núcleo urbano más próximo, Camaleño.

B) Condiciones higiénico sanitarias:

- Los suelos de todas las construcciones serán impermeables, en concreto de hormigón.

- El uso de una cama de paja que absorberá los orines y recoja el estiércol reducirá al mínimo los efluentes de la nave.

Además, tras la fase de fermentado, se aportará de nuevo al terreno cerrándose el ciclo y consiguiendo un impacto residual ganadero cero.

-Se construirá un estercolero impermeabilizado con capacidad superior a la producción de estiércol generado en la explotación durante 3 meses de actividad.

- El tránsito de personas y vehículos se limitará estrictamente necesario, controlando lo mediante la construcción de un vallado perimetral a la explotación.

- La limpieza y desinfección de la explotación se realizará en la forma establecida. El sistema productivo elegido no ocasionará malos olores en las proximidades, y las condiciones de higiene y bienestar para los animales y personas serán óptimas en todo momento.

- Se construirá una fosa séptica donde irán a parar los efluentes procedentes del estercolero y de la nave cebadero, así como el agua derivado de las tareas de limpieza de dicha nave. Se vaciará periódicamente por medio de una cisterna.

C) Programa sanitario.

- La explotación contará con asistencia técnica veterinaria, que establecerá un programa sanitario.

- La explotación se someterá a lo dispuesto en la legislación vigente en lo referente al bienestar y sanidad animal.

- La explotación se someterá a los controles pertinentes de la administración (campaña ganadera).

D) Gestión de residuos generados.

- Ante las posibles bajas de animales, se procederá conforme al protocolo estipulado por la administración. Además quedará constancia en el Libro Registro de la Explotación.

- Para la correcta gestión de envases generados, se realizará un contrato con una empresa que se encargará de su recogida según una periodicidad fijada. Hasta su retirada de la explotación, estos envases estarán depositados en condiciones adecuadas de separación por materiales. El resto de basura generada se depositará en los contenedores municipales.

- El estiércol y las deyecciones líquidas junto con la paja de las camas se retirará al estercolero. Cuando este se haya llenado se aplicará el estiércol a las parcelas de la explotación.

MEMORIA

Anejo10: Programación de las obras

ÍNDICE ANEJO X

1. Introducción	1
2. Programa de ejecución de las obras	1
3. Actividades y asignación de tiempos	1
3.1. Actividades a realizar	1
3.2. Requisitos previos	1
3.3. Tareas a realizar	2
3.3.1. Desbroce y movimientos de tierras	2
3.3.2. Replanteo	2
3.3.3. Cimentación y saneamiento	2
3.3.4. Estructura	2
3.3.5. Cubierta	2
3.3.6. Soleras	2
3.3.7. Albañilería	2
3.3.8. Fontanería	3
3.3.9. Electricidad e iluminación	3
3.3.10. Carpintería y cerrajería	3
3.3.11. Instalaciones ganaderas	3
3.3.12. Urbanización y obra civil	3
3.3.13. Recepción definitiva de las obras	3
3.4. Previsión de tiempo de ejecución de las actividades	3
4. Puesta en marcha del proyecto	4
5. Duración de las obras	4
5.1. Diagrama Gantt	4
5.2. Diagrama Pert	6

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estimación de tiempos previstos	4
--	---

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Diagrama Gantt	5
Ilustración 2: Grafo Pert	6

1. Introducción

En el presente anejo se pretende establecer el calendario para la ejecución y puesta en marcha de las obras del proyecto que nos ocupa. La finalidad de este anejo es lograr restablecer una estimación de tiempos teóricos que se necesitan para realizar cada obra.

Para ello se van a relacionar los distintos capítulos de las obras, con las actividades que cada uno comprende, y los tiempos de ejecución aproximados para cada uno de ellas en función del rendimiento horario, el número de operarios que la realicen, la dimensión de dicha actividad, su complejidad, etc.

Se llevará a cabo la construcción de una nave cebadero, de un henil, un estercolero y lazareto, así como instalaciones sanitarias y de manejo para los animales.

2. Programa de ejecución de las obras

El programa de ejecución pretende facilitar el manejo y consulta de los documentos del proyecto por parte del contratista y director de obra. No ha de cumplirse estrictamente, sino que su fin es el de dar una idea aproximada del tiempo de ejecución.

Se tratará de realizar las obras lo más rápido posible para que la explotación entre en funcionamiento cuanto antes. Para ello, además de la duración de las obras, también se determinará el orden que ha de seguirse en la ejecución de las distintas actividades, teniendo en cuenta que hay tareas que requieren un tiempo de maduración tras ser realizadas para poder ejecutar otras actividades, como por ejemplo el hormigonado, que requiere un tiempo de fraguado. Así, estas actividades e intentarán acoplar para ser realizadas al comienzo de un fin de semana y así contar con ese tiempo extra.

Todo ello quedará reflejado en el diagrama de Gantt, que está situado en el apartado 5.2 de este anejo.

3. Actividades y asignación de tiempos

3.1. Actividades a realizar

Las operaciones a realizar son, en líneas generales, por un lado la construcción de la nave cebadero con las instalaciones sanitarias y de manejo, y por otro lado la construcción del henil y el estercolero.

3.2. Requisitos previos

A fin de evitar que el desarrollo de las obras se interrumpa o se ralentice, antes del comienzo de las mismas se procederá a la formalización de los distintos permisos y licencias necesarios para la ejecución del proyecto.

Realizada, en su caso, la correspondiente información pública, supervisado el proyecto, cumplidos los trámites establecidos y solicitados los informes que sean preceptivos o se estime conveniente solicitar para un mayor conocimiento de cuantos

factores puedan incidir en la ejecución o explotación de las obras, el órgano de contratación resolverá la aprobación del proyecto.

3.3. Tareas a realizar

Para poder realizar el plan de obra es necesario determinar las actividades a realizar y el tiempo empleado en las mismas.

La ejecución de las obras llevará consigo un conjunto de actividades que se agrupan y exponen a continuación por fases.

3.3.1. Desbroce y movimientos de tierras

Este capítulo comienza con desbroce y limpieza del terreno, explanación y rellenado del mismo, todo mediante medios mecánicos. La eliminación de la capa vegetal se hará el mismo día que la nivelación del terreno. Se harán las zanjas necesarias para saneamiento, cimientos, zapatas, solera....

3.3.2. Replanteo

El replanteo es necesario para ubicar las diferentes construcciones que conforman el proyecto, así como las distintas excavaciones.

3.3.3. Cimentación y saneamiento

Una vez realizadas las distintas excavaciones se procederá al vertido el hormigón en los elementos así proyectados. Se rellenarán las zapatas y cimientos de la nave de acabado. En esta etapa se realizará la primera parte del saneamiento.

3.3.4. Estructura

Incluye la colocación de pilares, dinteles y correas, con los elementos de anclaje y refuerzo especificados en el presente proyecto.

Necesariamente ha de haberse ejecutado la cimentación y el hormigón haber alcanzado la resistencia a compresión necesaria.

3.3.5. Cubierta

Una vez terminada estructura de la nave cebadero y de forma simultánea a la realización de la estructura del henil y del estercolero se comenzará con el montaje de la cubierta de la nave cebadero. Una vez terminada la estructura de las otras dos edificaciones se colocará su cubierta.

3.3.6. Soleras

Una vez finalizada la cimentación, estructura, cubierta y primeras fases del saneamiento se procederá a la realización de la solera. Se extenderá una capa de grava de 10 cm y por encima se colocará una capa de hormigón de 20 cm de espesor. Está operación se realizará en las tres edificaciones.

3.3.7. Albañilería

Los trabajos de albañilería comenzarán una vez terminada la ejecución de las soleras. En esta fase se incluyen los cerramientos de las cuatro fachadas de la nave cebadero en sus respectivas dimensiones, así como las separaciones interiores para el lazareto y el enfoscado de las paredes.

3.3.8. Fontanería

Incluye la instalación de la acometida y de las tuberías de los diferentes ramales, así como la colocación de los bebederos y del grifo.

3.3.9. Electricidad e iluminación

Se incluye la acometida, el cableado, luminarias y enchufes. En el momento de excavación de zanjas y colocación de las conducciones en las zanjas, los responsables de la instalación de electricidad deben estar presentes para verificar la idoneidad de las mismas. En nuestro caso también incluirá la realización de la instalación fotovoltaica.

3.3.10. Carpintería y cerrajería

Incluye la colocación de las distintas puertas en la nave cebadero. Esta fase se hará justo antes de iniciar la fontanería y la electricidad por seguridad.

3.3.11. Instalaciones ganaderas

Incluye la instalación de los silos metálicos, el depósito de agua, los bebederos, la manga de manejo, los comederos... Esta fase se iniciará una vez acabado el cerramiento de la nave.

3.3.12. Urbanización y obra civil

Una vez acabados los trabajos de construcción se procede a la finalización del saneamiento exterior, cerrado de zanjas, nivelación del terreno y accesos a la nave.

3.3.13. Recepción definitiva de las obras

El representante del órgano de contratación fijará la fecha de la recepción de las obras y, a dicho objeto, citará por escrito a la dirección de la obra, el contratista y el promotor.

Del resultado de la recepción se levantará un acta que suscribirán todos los asistentes, retirando un ejemplar cada uno de ellos.

3.4. Previsión de tiempo de ejecución de las actividades

-Estimación optimista (a)

-Estimación pesimista (b)

-Estimación más probable (m)

Duración del tiempo Pert (D)

$$D=(a+4m+b)/6$$

Tabla 1: Estimación de tiempos previstos

Actividad	Estimación optimista (a)	Estimación más probable (m)	Estimación pesimista (b)	Duración del tiempo Pert (D)
Desbroces y movimientos de tierras	2	4	6	4
Cimentación	4	6	8	6
Estructura	7	10	13	10
Cubiertas	6	9	12	9
Sanearamiento	2	3	4	3
Soleras	3	5	7	5
Albañilería	10	15	20	15
Fontanería	1	2	3	2
Electricidad e iluminación	7	9	11	9
Pinturas	1	2	3	2
Carpintería y cerrajería	1	3	3	3
Instalaciones ganaderas	4	6	8	6
Urbanización	1	1	3	1
Recepción definitiva de las obras	1	1	1	1

4. Puesta en marcha del proyecto

Las instalaciones contarán con un período de puesta en marcha en el cual se probarán todos los equipos instalados para su perfecto funcionamiento antes de comenzar el proceso productivo.

5. Duración de las obras

Las obras comenzarán en 17 de abril de 2017, y tendrán una duración de unos 65 días hábiles, según el calendario oficial de la construcción, por lo que finalizarán en el mes de julio de del dicho año

5.1. Diagrama Gantt

A continuación se incluye diagrama de Gantt, en el que se puede observar el orden de realización de las tareas y su duración en el tiempo. En el diagrama solo aparecen los días laborables de la semana (lunes-viernes) sin contar los días festivos que pueda haber en esas fechas.

Las obras tienen una duración de 76 días hábiles a los que hay que añadir otros 60 días hábiles necesarios para la consecución de todos los permisos y licencias.

Las obras darán comienzo el 17 de abril de 2017 y finalizarán el 10 de julio del mismo año. En el diagrama Gantt no aparece el tiempo dedicado a la obtención de permisos y licencias.

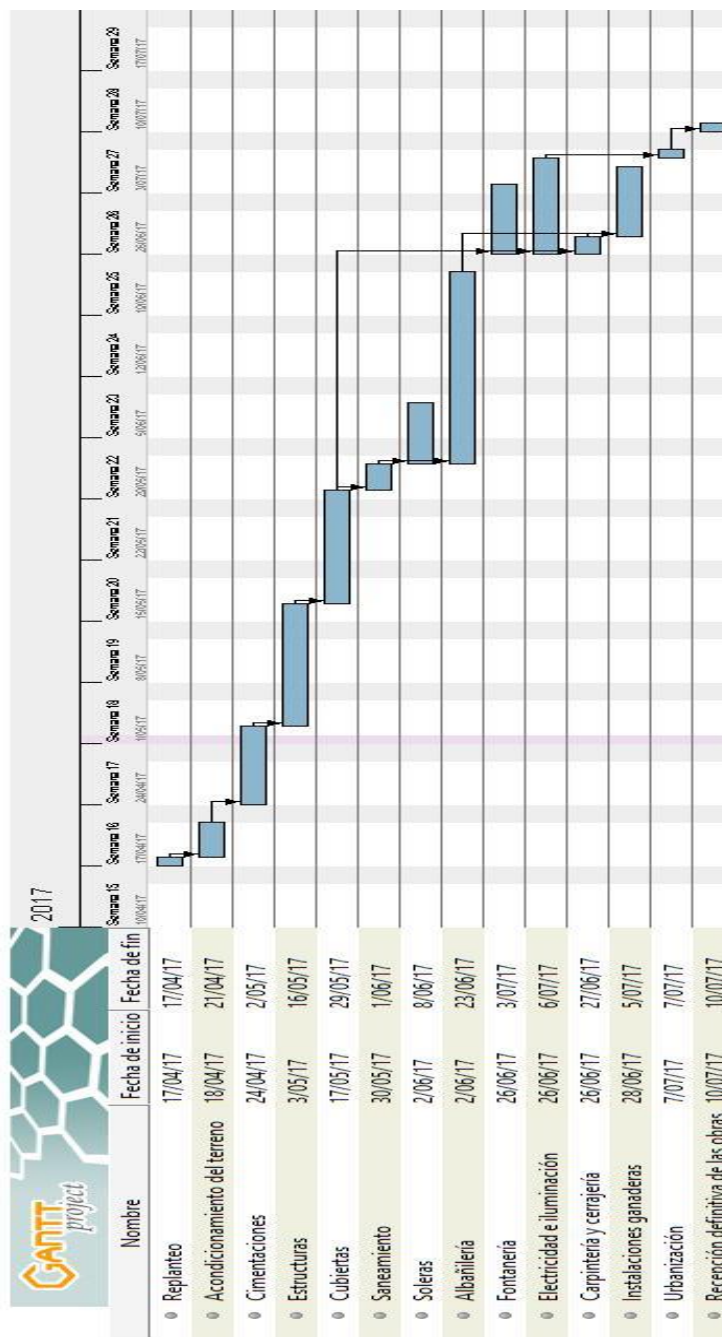


Ilustración 1: Diagrama Gantt

5.2. Diagrama Pert

En la ilustración siguiente puede verse el grafo Pert.

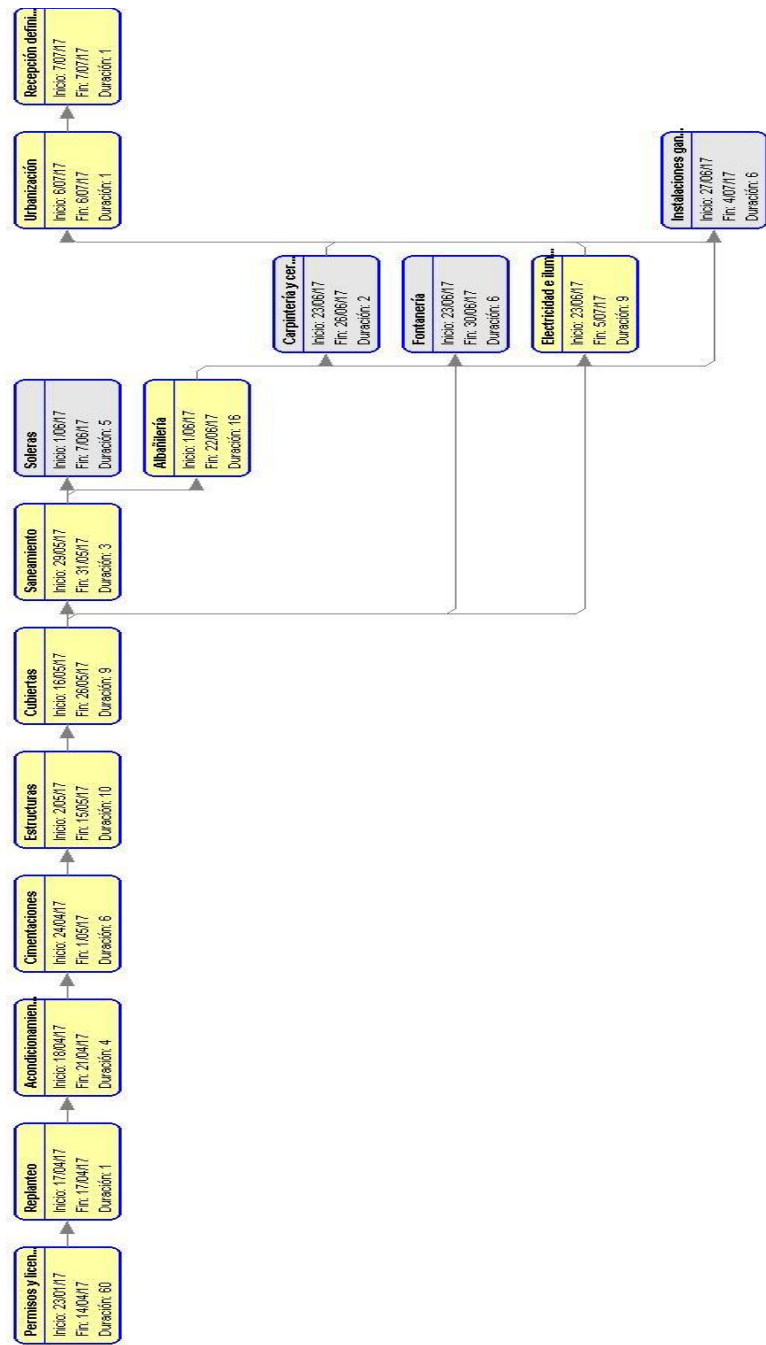


Ilustración 2: Grafo Pert

MEMORIA

Anejo 11: Protección contra Incendios

ÍNDICE ANEJO XI

1. Antecedentes.	1
2. Conclusiones.	1

1. Antecedentes.

El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en el punto 2 del Artículo 2 del Capítulo 1 de la Parte I dice lo siguiente: el CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia a autorización legalmente exigible.

Además, en el punto 2 del Artículo 2 del Capítulo 1 de la Parte I dice lo siguiente: el CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

El Artículo 11 del Capítulo 3 de la Parte I está dedicado a las Exigencias básicas de seguridad en caso de incendios (SI). El Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio, en el apartado II Ámbito de aplicación de la Introducción dice lo siguiente:

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo 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".

El Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, dice en el punto 3 del Artículo 2. Ámbito de aplicación lo siguiente: Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.

2. Conclusiones.

Así pues, y atendiendo a lo expuesto en el apartado anterior, puede concluirse que, para la presente construcción proyectada NO ES DE APLICACIÓN el Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio, dado que el objeto del proyecto es una explotación para engorde de 90 cabezas de ganado vacuno y, por tanto, se corresponde con un establecimiento dedicado a la actividad agropecuaria.

Aunque por normativa no sea necesario, se colocará un extintor en cada edificio construido, debidamente protegidos para que no sean deteriorados por los animales o la maquinaria.

MEMORIA

Anejo 12: Plan De Control De Calidad

ÍNDICE ANEJO XII

1. CTE.- PARTE 1- PLAN DE CONTROL	1
2. Artículo 6.- Condiciones del proyecto	1
2.1. Generalidades	1
2.2. Control del proyecto	2
3. Artículo 7. Condiciones en la ejecución de las obras	2
3.1. Generalidades	2
3.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	2
3.2.1. Control de la documentación de los suministros	3
3.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica	3
3.2.3. Control de recepción mediante ensayos	3
4. ANEJO II.- DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA	4
4.1. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	4
4.2. Documentación del control de la obra	5
4.3. Certificado final de obra	5
5. ANEXO III. PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA.	6
5.1. Cimentación	6
5.1.1. Cimentaciones directas y profundas.	6
5.1.2. Acondicionamiento del terreno	6
5.2. Estructuras de acero	6
5.2.1. Control de calidad de materiales.	6
5.2.2. Control de calidad de la fabricación	6
5.2.3. Control de calidad de montaje	6
5.3. Cerramientos y particiones	7
5.4. Instalaciones eléctricas	7
5.5. Instalaciones de fontanería	8
5.6. Instalaciones de protección contra incendios.	8

1. CTE.- PARTE 1- PLAN DE CONTROL

De acuerdo con el CTE, el Proyecto incluirá un documento con el Plan de Control de calidad, que ha de cumplir lo recogido en la Parte 1, Artículos 6 y 7 y lo indicado en el Anejo II, que se acompaña.

2. Artículo 6.- Condiciones del proyecto

2.1. Generalidades

1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

2. En particular, y con relación al 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 de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

A) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse;

B) 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;

C) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;

D) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

A) El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;

B) El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución

incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista

4. En el Anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes

2.2. Control del proyecto

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

3. Artículo 7. Condiciones en la ejecución de las obras

3.1. Generalidades

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el Anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- a. control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2;
- b. control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
- c. control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

3.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a. el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
- b. el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2;
- c. el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

3.2.1. Control de la documentación de los suministros

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
 - a. los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
 - b. el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
 - c. los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

3.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
 - A) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
 - B) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3.2.3. Control de recepción mediante ensayos

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

3.3. Control de ejecución de la obra

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su

conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realice las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

3.4. Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4. ANEJO II.- DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

4.1. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- A) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo;
- B) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre;
- C) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra;
- D) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y Proyecto de cebadero de terneros en Camaleño (Cantabria)
- E) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.
4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4.2. Documentación del control de la obra

1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:
 - A) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones;
 - B) 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;
 - C) 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.
2. 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 o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure la tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4.3. Certificado final de obra

1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.
2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:
 - A) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
 - B) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

5. ANEXO III. PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA.

5.1. Cimentación

5.1.1. Cimentaciones directas y profundas.

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE (Seguridad Estructural Cimientos).
- Control de fabricación y transporte de hormigones.

5.1.2. Acondicionamiento del terreno

- Excavación:
 - Control de movimientos en la excavación.
 - Control del material relleno y del grado de compacidad.
- Gestión de agua:
 - Control del nivel freático.
 - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- Mejora o refuerzo del terreno:
 - Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- Anclajes al terreno
 - Según norma UNE EN 1537:2001

5.2. Estructuras de acero

5.2.1. Control de calidad de materiales.

- Certificado de calidad del material
- Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.

5.2.2. Control de calidad de la fabricación

- Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá Memoria de fabricación. Planos de taller y plan de puntos de inspección.
 - Control de calidad de la fabricación.
 - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas.
 - Cualificación del personal
- Sistema de trazado adecuado.

5.2.3. Control de calidad de montaje

- Control de calidad de la documentación del montaje

- Memoria de montaje
- Planos de montaje
- Plan de puntos de inspección.
- Control de calidad del montaje

5.3. Cerramientos y particiones

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos
Se comprobará la existencia de marcado CE
- Control de ejecución en obra
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos, y especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
 - Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos sin Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
 - Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

5.4. Instalaciones eléctricas

- Control de calidad de la documentación del proyecto
El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos
Se comprobará la existencia de marcado CE
- Control de ejecución de obra
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto
Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
 - Situación de puntos y mecanismos
 - Trazado de rozas y cajas de instalación empotrada.
 - Sujeción de cables de señalización de circuitos.
 - Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo, y potencia).
 - Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación).
 - Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.

Cuadros generales:

- Aspecto exterior e interior
- Dimensiones
- Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc...)
- Fijación de elementos y conexionado.

Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.

Conexión de circuitos exteriores a cuadros
Pruebas de funcionamiento

- Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
- Disparo de automáticos
- Encendido de alumbrado.
- Circuito de fuerza
- Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

5.5. Instalaciones de fontanería

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- Suministro y recepción de productos
Se comprobará la existencia de marcado CE
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Punto de conexión de la red general y acometida.
 - Instalación general interior: Características de tuberías y de valvulería.
 - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
- Pruebas de las instalaciones:
 - Pruebas de resistencia mecánica y estanquidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de la prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
 - a) Medición de caudal y temperatura en los puntos del agua
 - b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
 - c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
 - d) Medición de temperaturas en la red.
 - e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
 - Identificación de aparatos sanitarios y grifería
 - Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
 - Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento durante 24 horas).
 - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

5.6. Instalaciones de protección contra incendios.

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportados, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de

Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales RD 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

- Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto, que aplicará lo recogido en el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por la que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

MEMORIA

Anejo 13: Plan de gestión de Residuos

ÍNDICE PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. Contenido del documento	1
2. Agentes intervinientes.	1
2.1. Identificación	1
2.1.1. Productor de residuos (Promotor).	1
2.1.2. Poseedor de residuos (Constructor)	2
2.1.3. Gestor de residuos	2
2.2. Obligaciones.	2
2.2.1. Productor de residuos (Promotor)	2
2.2.2. Poseedor de residuos (Constructor)	3
2.2.3. Gestor de residuos	4
3. Normativa y legislación aplicable.	5
4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la orden MAM/304/2002.	8
5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.	9
6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto.	13
7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.	14
8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra.	15
9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	16
10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Agentes principales de la obra	1
Tabla 2: Clasificación de los residuos generados	9
Tabla 3: Desagregación de residuos.....	11
Tabla 4: Resumen de la cantidad estimada de residuos en obra	11
Tabla 5: Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables “ in situ”	14

1. Contenido del documento

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. Agentes intervinientes.

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al PROYECTO DE EXPLOTACIÓN PARA ENGORDE DE 90 CABEZAS DE GANADO VACUNO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMALEÑO (CANTABRIA).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Tabla 1: Agentes principales de la obra

Promotor	R.R.B y D.G.C
Proyectista	Rubén Rojo Benito
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

2.1.1. Productor de residuos (Promotor).

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos al promotor.

2.1.2. Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones.

2.2.1. Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2. Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad 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, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, 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 lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el producto y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. Normativa y legislación aplicable.

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es *soluble ni*

combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

a/ 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.

b/ Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

c/ Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

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

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006. Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente. B.O.E.: 12 de julio de 2001

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

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

Plan de residuos de Cantabria 2006/2010. Decreto 102/2006, de 13 de octubre, del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cantabria. B.O.C.: 26 de diciembre de 2006

Modificado por:

Modificación del Plan de residuos de Cantabria 2006/2010. Decreto 22/2007, de 1 de marzo, del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cantabria. B.O.C.: 14 de marzo de 2007

Desarrollado por:

Decreto por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Decreto 72/2010, de 28 de octubre, del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cantabria. B.O.C.: 8 de noviembre de 2010

GC GESTIÓN DE RESIDUOS-CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos. Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente. B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la orden MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como 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, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Tabla 2: Clasificación de los residuos generados

RCD de Nivel I

1. Tierras y pétreos

RCD de Nivel II

RCD de naturaleza no pétreo

1. Asfalto
2. Madera
3. Metales (incluidas sus aleaciones)
4. Papel y cartón
5. Plástico
6. Vidrio
7. Yeso
8. Basura

RCD de naturaleza pétreo

1. Arena, grava y otros áridos
2. Hormigón
3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4. Piedra

RCD potencialmente peligrosos

1. Otros
-

5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

A continuación se recoge la estimación del volumen de restos de naturaleza pétreo provenientes de la excavación, esta estimación se realizó a partir de los datos recogidos en el presupuesto del proyecto (mediciones).

Volumen de tierras procedentes de la excavación	120,886
---	----------------

Se puede corregir el valor del volumen ocupado por la tierra procedente de la excavación utilizando un coeficiente de esponjamiento que se estima en 1'15, con lo que el volumen de tierras procedentes de la excavación es de 139,02 m³.

En el citado plan se propone un coeficiente basado en estudios estadísticos llevados a cabo por el Instituto de la construcción de Cataluña, que permite estimar los m³ de residuos producidos a partir de los m² construidos de obra nueva

$$C_{O.N.} = 0'120 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ construido}$$

Siendo C_{O.N.} el coeficiente de transformación para obra nueva

La superficie construida es:

Superficie construida total(S)	703,188 m²
--------------------------------	------------------------------

El volumen de escombros es:

Volumen de escombros(S x C _{ON})	84,383
--	--------

Una vez conocido el volumen de escombros agregados corregido, se puede establecer el peso de los mismos, utilizando la densidad media, este dato según la información recogida en el plan es 1.4 t/m³ lo cual supone un peso de los residuos agregados de:

Toneladas de residuos "PR"	118,14
----------------------------	--------

Posteriormente y una vez conocido el peso de los residuos agregados, se pueden desagregar en las distintas fracciones que los constituyan usando la tabla siguiente que muestra los porcentajes de descomposición en peso de los elementos desagregados:

Tabla 3: Desagregación de residuos

Materiales	% Composición
Fracción pétreo	75
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54
Hormigón	12
Piedra	5
Arena, grava y otros áridos	4
Resto	25
Madera	9
Vidrio	0.5
Plástico	1.5
Metales	2.5
Yeso	0.2
Basura	7
Papel	0.3
Otros	4

Tabla 4: Resumen de la cantidad estimada de residuos en obra

RCDs Nivel I				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Cantidad de	Densidad tipo	Volumen de	
	cada tipo (t)		residuos (m ³)	
1 TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	83,74	1,66	139,02	
RCDs Nivel II				
	% de peso respecto a "PR"	Cantidad de cada tipo (t)	Densidad tipo	Volumen de residuos (m ³)
RCD: Naturaleza no pétreo				
Asfalto	0	0	1,3	0
Madera	9	10,63	0,6	17.71
Metales	2,5	2,95	1,5	1.96

Papel	0,3	0,35	0,9	0,38
Plástico	1,5	1,77	0,9	1,96
Vidrio	0,5	0	0,9	0
Yeso	0,2	0	1,5	0
TOTAL	14	15,7		22,025
RCD: Naturaleza pétreo				
Arena y otros áridos	23	27,17	1,5	18,11
Hormigón	35	41,35	2,5	16,54
Fibrocemento, tejas y cerámicos	12	14,18	1,5	9,45
Piedra	5	5,91	1,5	3,94
TOTAL	75	88,61		48,04
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros				
Basuras	7	8,27	0,9	9,18
Potencialmente peligrosos	4	4,72	0,5	9,44
TOTAL	11	12,99		18,62
TOTAL OBRA	100	118,14		88,69

A continuación vamos a definir cómo se va a realizar la gestión de los residuos, describiendo las medidas de reducción de la producción de residuos, las medidas de valorización (que engloban la reutilización, el reciclado y el aprovechamiento

energético), y el proceso de eliminación más adecuado desde un punto de vista ambiental.

6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto.

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la

Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Tabla 5: Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"

Tipo de residuo	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
De naturaleza pétreo					
Tierras y pétreos de la excavación	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración/ Vertedero	320,56	480,84
Hormigón	17 01 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	42,33	105,84

Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	27,82	41,73
De naturaleza no pétreo					
Madera	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RN Ps	10,88	6,53
Metales mezclados	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RN Ps	3,024	4,53
Plástico	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RN Ps	1,81	1,63
Papel y cartón	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RN Ps	0,36	0,32
Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10 (6)	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RN Ps	1,44	1,44
Residuos potencialmente peligrosos y otros					
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	Reciclado	Gestor autorizado RN Ps	4,83	2,41
Mezcla de residuos municipales (basura)	20 03 01	Reciclado	Gestor autorizado RN Ps	8,46	7,62

8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra.

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.

- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA(t)	SEPRACIÓN EN OBRA
Hormigón	11,52	80,00	NO OBLIGATORIA
Metales	3,024	2,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,00	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	1,81	1,00	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,36	0,5	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	4,83	40	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, como es el caso, el poseedor encomendará 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 artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos

industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA".

Los residuos clasificados con RCD de nivel I, correspondientes a tierras y pétreo de la excavación se van a reutilizar en la propia explotación, y según dice la legislación, no se van a considerar como residuo y por tanto su coste es 0 €.

Los costes de de gestión de RCD de Nivel II se desglosan a continuación

- RCD de naturaleza no pétreo: 18,00 €/m³
- RCD de naturaleza pétreo: 30 €/m³
- RCD potencialmente peligrosos: 50 €/m³

Así pues el coste final de la gestión de los residuos de construcción y demolición ascienden a 2768,65 Euros.

MEMORIA

ANEJO 14: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE ANEJO XIV

1. Introducción	1
2. Listados de precios de la mano de obra	1
3. Listado de precios de los materiales	1
4. Listado de precios de la maquinaria	6
5. Listado de precios descompuestos	6

1. Introducción

El objeto del presente Anejo es la justificación detallada de los precios resultantes para cada una de las unidades de obra incluidas en el Cuadro de Precios Nº 1 del Documento PRESUPUESTO.

Los precios unitarios considerados en el Documento Presupuesto del Proyecto, se han deducido a partir de los precios simples de mano de obra, de maquinaria y de materiales, los cuales se consideran adecuados, actualizados y veraces para el volumen de la obra y zona en la que se desarrolla.

2. Listados de precios de la mano de obra

1	0010B170	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	50,032 h	998,14
1	0010A030	Oficial primera	19,760	547,382 h	10.816,27
3	0A011	Oficial albañil	19,700	0,100 h	1,97
4	0010B030	Oficial 1ª ferralla	19,360	65,970 h	1.277,18
5	M0011	Oficial electricista	19,150	0,600 h	11,49
6	0010B200	Oficial electricista 1ª	19,150	21,793 h	417,34
7	M0001	Oficial electricista	19,120	0,900 h	17,21
8	0987654	Oficial 1ª cerrajero	18,870	0,840 h	15,85
9	3545646	Oficial 1ª cerrajero	18,870	1,680 h	31,70
10	0010B130	Oficial 1ª cerrajero	18,870	417,405 h	7.876,43
11	0010B180	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	2,000 h	36,34
12	0010B040	Ayudante ferralla	18,170	65,970 h	1.198,67
13	0010B210	Oficial electricista 2ª	17,920	8,693 h	155,78
14	0010B220	Ayudante electricista	17,920	10,600 h	189,95
15	064556	Ayudante cerrajero	17,740	1,680 h	29,80
16	09123456	Ayudante cerrajero	17,740	0,840 h	14,90
17	0010B140	Ayudante cerrajero	17,740	417,405 h	7.404,76
18	0010A050	Ayudante	17,590	374,887 h	6.594,26
19	0010A070	Peón ordinario	16,800	298,063 h	5.007,46
20	0010A060	Peón especializado	16,640	48,756 h	811,30
Total mano de obra:					42.906,80

3. Listado de precios de los materiales

1	MMCS	Manga de manejo móvil con cepo y embarcadero	2.300,000	1,000 u	2.300,00
2	_MSPI	Silo de pienso de chapa galvanizada	1.915,340	1,000	1.915,34

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN PARA EL ENGORDE DE 90 CABEZAS DE GANADO VACUNO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMALEÑO (CANTABRIA)

MEMORIA
ANEJO Nº 14: Justificación de precios

3_MSPI022	Silo de pienso de chapa galvanizada de 8.500 kg de capacidad	1.750,650	1,000 u	1.750,65
4 P13CM080	Equipo motoriz.p.bascul.estándar	450,650	1,000 u	450,65
5 P17DL030	Depósito PRFV. cilín.c/tapa 1.000 l	238,000	1,000 u	238,00
6 P16BB130	TCW216 1xTL-D 36W HFR (Pacific. Versiones c/regulación)	110,000	32,000 u	3.520,00
7 P13CV020	Ventana abat. 1 hoja ac. galvan.	106,310	0,640 m2	68,04
8 P13CG100	Puerta basculante chapa c/muelles	103,760	9,750 m2	1.011,66
9 P01CC020	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	100,820	2,039 t	205,57
10 P01HA470	Horm.HA-25/AC/12/IIa Agilia Ciment.central	99,540	0,413 m3	41,11
11 P13CG230	Puerta corredera suspendida	91,800	56,200 m2	5.159,16
12 MF01	FOCO LED DE 100 W	85,150	2,000 u	170,30
13 P13CX230	Transporte a obra	85,000	10,552 u	896,92
14 P15EA020	Placa Cu t.t. 500x500x2 Ac.	83,990	1,000 u	83,99
15 P01HA021	Hormigón HA-25/P/40/IIa central	72,970	118,257 m3	8.629,21
16 P01HA010	Hormigón HA-25/P/20/I central	72,760	111,313 m2	8.099,13
17 P01LT020	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	72,570	0,728 mu	52,83
18 P01HM020	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860	0,696 m3	48,62
19 P01HM010	Hormigón HM-20/P/20/I central	69,350	17,262 m3	1.197,12
20 P15FD040	Diferencial 40A/2P/30mA tipo AC	64,390	1,000 u	64,39
21 P01MC040	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820	7,514 m3	479,54
22 P17AP020	CÓDIGO: 0258104 (Sistema Mininter-H)	60,200	1,000 u	60,20
23 P15FR130	PIA (II) 32A, 6kA curva C	52,850	1,000 u	52,85
24 P17BI015	CONTHIDRA. MODELO COMBI. CÓDIGO: CON1515T115	50,320	1,000 u	50,32
25 Ort5t2312	Cornadiza oblicua sin autotrabante	40,000	27,000 m	1.080,00
26 P03EC110	Panel pref.hgón cerramiento gris vt	38,020	86,520 m2	3.289,49
27 P15FH020	Caja con puerta opaca ICP (4)+14 ele. 40A	35,130	1,000 u	35,13
28 P13CX020	Cerradura contacto simple	34,280	1,000 u	34,28
29 P05FC040	CÓDIGO: 4015319. Caballete de cambio de pendiente natural. (Se toma como ref. el precio por ud. dividido entre la sup. útil: 1,06 m)	33,280	54,300 m	1.807,10
30 P02ECH010	CÓDIGO: 00006000 (Gala G100 / Canal)	31,950	39,900 u	1.274,81
31 P17DA065	Flotador vías varillas redonda + boya expandida	31,100	1,000 u	31,10

Alumno: Rubén Rojo Benito
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN PARA EL ENGORDE DE 90 CABEZAS DE GANADO VACUNO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMALEÑO (CANTABRIA)

MEMORIA
ANEJO Nº 14: Justificación de precios

32 VSAT0111	Vallas de separacion de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 2 m de altura, realizada por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluyendo anclaje y mano de obra.	28,600	46,320 m	1.324,75
33 P13CX050	Pulsador interior abrir-cerrar	28,140	1,000 u	28,14
34 P05FC010	CÓDIGO: 4030613. Caballete artic. natural completo. (Se toma como ref. el precio por ud. dividido entre la sup. útil: 1,06 m ²)	25,450	43,426 m	1.105,19
35 BAC0011	Bebedero automático de cazoleta	24,000	13,000 u	312,00
36 P02EAH020	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	22,790	6,000 u	136,74
37 P15EC010	Registro de comprobación + tapa	22,600	1,000 u	22,60
38 P01AG130	Grava machaqueo 40/80 mm	22,070	103,341 m ³	2.280,74
39 P15FR050	PIA (I+N) 25A, 6 kA curva C	20,400	1,000 u	20,40
40 P15FR040	PIA (I+N) 20A, 6 kA curva C	20,070	1,000 u	20,07
41 P02CVM020	CÓDIGO: 1001558	19,750	4,704 u	92,90
42 P15FR030	PIA (I+N) 16A, 6 kA curva C	19,560	2,000 u	39,12
43 P15FR020	PIA (I+N) 10A, 6 kA curva C	19,100	1,000 u	19,10
44 P02EAT090	CÓDIGO: 3343	18,000	6,000 u	108,00
45 P01AA020	Arena de río 0/6 mm	17,390	38,998 m ³	678,18
46 P15EC020	Puente de prueba	17,250	1,000 u	17,25
47 P02EAT020	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,780	13,000 u	192,14
48 P01AG020	Garbancillo 4/20 mm	14,370	7,749 t	111,35
49 P01AA030	Arena de río 0/6 mm	13,900	3,701 t	51,44
50 P25OU080	Minio electrolítico	12,860	247,567 l	3.183,71
51 P02CVC010	CÓDIGO 1001100	12,790	13,000 u	166,27
52 P02CVM010	CÓDIGO: 1000755	11,550	1,544 u	17,83
53 P02ECH050	CÓDIGO: 00001640 (Gala G100 / Reja)	11,300	39,900 u	450,87
54 P02CVW010	COMPLEMENTOS. CÓDIGO 7000582	9,550	0,137 kg	1,31
55 P17XE040	S-850, CÓDIGO: BR10156	9,250	2,000 u	18,50
56 P05FVG010	CÓDIGO: 49356 (Perfiles GO de cemento reforzado "natural", 200x110)	9,220	832,324 m ²	7.674,03
57 P17CD060	Tubo cobre rígido 28 mm	8,350	1,000 m	8,35
58 e34556	CÓDIGO 1000848	7,300	9,390 u	68,55
59 egfrgt	Conex. bajante PVC circular des. 100 mm gris	7,100	7,560 u	53,68
60 P17BV400	Grifo de prueba DN-13-15	6,440	1,000 u	6,44

Alumno: Rubén Rojo Benito
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN PARA EL ENGORDE DE 90 CABEZAS DE GANADO VACUNO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMALEÑO (CANTABRIA)

MEMORIA
ANEJO Nº 14: Justificación de precios

61 P17YT010	Fittings latón-barra tuerca exterior T macho	6,420	1,000 u	6,42
62 P17XR030	VÁLVULAS DE RETENCIÓN UNIVERSAL. CÓDIGO: AA05083	5,750	1,000 u	5,75
63 P02EAT170	Tapa p/sifonar arqueta HA 40x40cm	5,140	6,000 u	30,84
64 P02TVO020	SANIVIL	5,080	23,520 m	119,48
65 P15ED020	Cartucho carga aluminotérmica C-115	4,800	1,000 u	4,80
66 P17XE020	S-850, CÓDIGO: BR10154	4,650	2,000 u	9,30
67 P17AP060	CÓDIGO 539903 (Tarifa en Ditecosa-Fontanería-Baterías de Contadores)	4,580	2,000 u	9,16
68 P16CC090	Osram Lumilux Casquillo G13	4,310	32,000 u	137,92
69 335rtt	CÓDIGO 1002366	4,100	68,860 m	282,33
70 t45y56h	Canalón PVC circular des.100 mm gris	4,010	55,440 m	222,31
71 P15EB010	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	3,660	20,000 m	73,20
72 MBE	Base enchufe 10 A con TT	3,410	1,000 u	3,41
73 P02TVO010	SANIVIL	3,370	4,680 m	15,77
74 P17YC010	Fittings latón-barra tuerca exterior codo macho	3,340	2,000 u	6,68
75 P17VF010	CÓDIGO 1100830	3,330	16,368 m	54,51
76 P17PP090	CÓDIGO 1000331	3,240	0,438 u	1,42
77 dwefrt	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 63 mm	3,200	20,988 m	67,16
78 p17vf02	Tubo PVC evac.pluv.j.elást.50 mm	3,100	2,860 m	8,87
79 P17XR010	VÁLVULAS DE RETENCIÓN UNIVERSAL. CÓDIGO: AA05081	3,030	1,000 u	3,03
80 P17YD030	Racor latón roscar 1"	2,540	1,000 u	2,54
81 P17PH008	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 25mm	2,290	5,818 m	13,32
82 P03AM030	Malla 15x15x6 2,870 kg/m ²	2,100	872,887 m ²	1.833,06
83 P17UP010	CÓDIGO: FC.005.015	1,970	4,020 u	7,92
84 P17UR020	CÓDIGO: TFC.100.015 (SISTEMA CLÁSICO)	1,860	13,400 m	24,92
85 P17PP020	CÓDIGO 1000315	1,840	1,314 u	2,42
86 P02TVO320	MULTICEL	1,810	48,810 m	88,35
87 P17W020	Verificación contador 1/2" 15 mm	1,750	1,000 u	1,75
88 P17VP040	CÓDIGO 1001401	1,730	4,464 u	7,72
89 dsdfvf	Codo M-H 87 ° PVC evac.j.ped. 63 mm	1,650	5,724 u	9,44
90 P17UP180	CÓDIGO: FC.001.015	1,600	2,680 u	4,29
91 P17VP0500	Codo M-H 87 PVC evac..j.peg. 50 mm	1,530	0,780 u	1,19
92 P17PP010	CÓDIGO 1000314	1,510	32,988 u	49,81

Alumno: Rubén Rojo Benito
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN PARA EL ENGORDE DE 90 CABEZAS DE GANADO VACUNO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMALEÑO (CANTABRIA)

MEMORIA
ANEJO Nº 14: Justificación de precios

93 P15GK270	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500	17,331 u	26,00
94 P02TVO310	MULTICEL	1,480	66,140 m	97,89
95 P17JP050	CÓDIGO 1000781	1,470	11,160 u	16,41
96 4546576	CÓDIGO 1000872	1,440	62,600 u	90,14
97 P17PH005	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 20mm	1,400	90,717 m	127,00
98 P15AH430	p.p. pequeño material para instalación	1,400	2,000 u	2,80
99 efreg	Collarín bajante PVC c/cierre D=63 mm	1,350	14,310 u	19,32
100 0900098	Pequeño material	1,350	0,240 m	0,32
101 P15GA020	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm2 Cu	1,350	6,970 m	9,41
102 098765	Pequeño material	1,350	0,440 m	0,59
103 P01DW090	Pequeño material	1,350	2.510,785 m	3.389,56
104 P04RR070	Mortero revoco CSIV-W2	1,330	10,400 kg	13,83
105 P17JP006	Collarín bajante PVC c/cierre D=50	1,300	1,950 u	2,54
106 P01DW050	Agua	1,270	1,080 m3	1,37
107 gtrbrty	Gafa canalón PVC circular des.100 mm gris	1,240	50,400 u	62,50
108 P03ALP010	Acero laminado S 275 JR	1,080	25.994,485 kg	28.074,04
109 P03ACD010	Se emplea en paramétrica de placas alveolares	1,030	254,747 kg	262,39
110 0987	Palastro 15 mm	0,940	105,600 kg	99,26
111 234650	Palastro 15 mm	0,940	27,400 kg	25,76
112 09876532	Palastro 15 mm	0,940	50,000 kg	47,00
113 08tyuo65	Palastro 15 mm	0,940	53,600 kg	50,38
114 P13TP025	Palastro 18 mm	0,940	196,000 kg	184,24
115 P03AAA020	Alambre atar 1,30 mm	0,920	26,136 kg	24,05
116 _W002000	Material ayuda albañilería	0,900	0,500 u	0,45
117 P03ACC080	Acero corrugado B 500 S/SD	0,850	4.318,944 kg	3.671,10
118 P15GA010	Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm2 Cu	0,830	170,524 m	141,53
119 P15GB020	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,820	1,394 m	1,14
120 P03ACA080	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780	22,400 kg	17,47
121 jhguo80900	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780	6,800 kg	5,30
122 0081	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780	10,400 kg	8,11
123 0981235	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780	2,800 kg	2,18
124 P01BLG050	Bloques caravista liso	0,780	3.772,938 u	2.942,89
125 767540	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780	4,600 kg	3,59
126 P03ACA010	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,740	696,410 kg	515,34

Alumno: Rubén Rojo Benito
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

127 P15GC030	900,2500,0	0,730	13,400 m	9,78
128 MC01	Material complementario	0,600	2,000 u	1,20
129 MC0111	Material complementario	0,600	0,500 u	0,30
130 P15GB010	Tubo PVC corrugado M 16/gp5	0,530	85,262 m	45,19
131 P01BO010	Bloq.horm. para revestir 40x8x20	0,360	250,380 u	90,14
132 P05FWT020	CÓDIGO: 4030538	0,310	1.194,240 u	370,21
133_EB0100	Tubo PVC flexible corrug. D:13mm	0,230	2,500 m	0,58
134_EC17000	Cable cobre 1 x 1,5 mm ² /750 V	0,230	10,000 m	2,30
Total materiales:				105.871,85

4. Listado de precios de la maquinaria

1 M02GT300	Mont/desm. grúa torre 30 m flecha	2.861,990	0,248 u	709,77
2 M02GT380	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m	1.443,460	0,248 u	357,98
3 M02GT210	Alquiler grúa torre 30 m 750 kg	884,990	1,485 mes	1.314,21
4 M02GE050	Grúa telescópica autoprop. 60 t	121,000	8,912 h	1.078,35
5 M02GT360	Contrato mantenimiento	104,800	1,485 mes	155,63
6 M02GE170	Grúa telescópica s/camión 20 t	55,140	25,956 h	1.431,21
7 M02GT370	Alquiler telemando	49,930	1,485 mes	74,15
8 M05PN010	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m ³	40,440	8,962 h	362,42
9 M07CB010	Camión basculante 4x2 10 t	31,720	14,477 h	459,21
10 M05RN020	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050	24,897 h	748,15
11 M11HV120	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm	7,990	39,516 h	315,73
12 M07N060	Canon de desbroce a vertedero	6,190	96,511 m ³	597,40
13 M03HH030	Hormigonera 300 l gasolina	3,890	3,299 h	12,83
14 0698575	Equipo oxicorte	2,700	0,200 h	0,54
15 09888	Equipo oxicorte	2,700	0,100 h	0,27
16 M12O010	Equipo oxicorte	2,700	1,300 h	3,51
Total maquinaria:				7.621,36

5. Listado de precios descompuestos

Alumno: Rubén Rojo Benito
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Acondicionamiento del terreno

E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	0,006 h	Peón ordinario	16,800 €	0,10 €
	0,010 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440 €	0,40 €
		3,000 % Costes indirectos	0,500 €	0,02 €
				Precio total por m2
				0,52 €
E02EM020	m3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	0,130 h	Peón ordinario	16,800 €	2,18 €
	0,200 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050 €	6,01 €
		3,000 % Costes indirectos	8,190 €	0,25 €
				Precio total por m3
				8,44 €
E02TT030	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		
	0,020 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440 €	0,81 €
	0,150 h	Camión basculante 4x2 10 t	31,720 €	4,76 €
	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	6,190 €	6,19 €
		3,000 % Costes indirectos	11,760 €	0,35 €
				Precio total por m3
				12,11 €

Cimentaciones

E04CMM070	m3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	0,600 h	Peón ordinario	16,800 €	10,08 €
	1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	69,350 €	69,35 €
		3,000 % Costes indirectos	79,430 €	2,38 €
				Precio total por m3
				81,81 €
E04CAM020	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	1,000 m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIM. V. MANUAL	99,960 €	99,96 €
	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,420 €	56,80 €
		3,000 % Costes indirectos	156,760 €	4,70 €
				Precio total por m3
				161,46 €

E04CMM010	m3	Hormigón autocompactante HA-25/AC/12/IIa Agilia Cimentaciones de Lafarge con 2 horas de mantenimiento de propiedades reológicas, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.		
	0,180 h	Oficial primera	19,760 €	3,56 €
	0,360 h	Peón ordinario	16,800 €	6,05 €
	1,000 m3	Horm.HA-25/AC/12/IIa Agilia Ciment.central	99,540 €	99,54 €
		3,000 % Costes indirectos	109,150 €	3,27 €
		Precio total por m3		112,42 €

Soleras

E04SAS020	m2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.		
	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	98,350 €	14,75 €
	1,000 m2	MALLA 15x15 cm D=6 mm	2,990 €	2,99 €
		3,000 % Costes indirectos	17,740 €	0,53 €
		Precio total por m2		18,27 €

E04SEE010	m2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.		
	0,200 h	Peón ordinario	16,800 €	3,36 €
	0,150 m3	Grava machaqueo 40/80 mm	22,070 €	3,31 €
		3,000 % Costes indirectos	6,670 €	0,20 €
		Precio total por m2		6,87 €

Saneamiento

E03AHS450	u	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
	0,640 h	Oficial primera	19,760 €	12,65 €
	1,280 h	Peón especializado	16,640 €	21,30 €
	0,120 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050 €	3,61 €
	0,025 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860 €	1,75 €
	1,000 u	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	22,790 €	22,79 €
	1,000 u	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	18,000 €	18,00 €
	1,000 u	Tapa p/sifonar arqueta HA 40x40cm	5,140 €	5,14 €
		3,000 % Costes indirectos	85,240 €	2,56 €
		Precio total por u		87,80 €

E03OEP008	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	0,200 h	Oficial primera	19,760 €	3,95 €
	0,200 h	Peón especializado	16,640 €	3,33 €
	0,237 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390 €	4,12 €
	1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=125	1,810 €	1,81 €
		3,000 % Costes indirectos	13,210 €	0,40 €
		Precio total por m		13,61 €
E03ALA010	u	Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.		
	1,950 h	Oficial primera	19,760 €	38,53 €
	0,900 h	Peón especializado	16,640 €	14,98 €
	0,042 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860 €	2,93 €
	0,056 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	72,570 €	4,06 €
	0,023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820 €	1,47 €
	0,800 kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,330 €	1,06 €
	1,000 u	Codo M-H PVC junta elást. 45° DN 160mm	12,790 €	12,79 €
	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,780 €	14,78 €
		3,000 % Costes indirectos	90,600 €	2,72 €
		Precio total por u		93,32 €
E03OEP020	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	0,280 h	Oficial primera	19,760 €	5,53 €
	0,280 h	Peón especializado	16,640 €	4,66 €
	0,389 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390 €	6,76 €
	0,200 u	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN200mm	19,750 €	3,95 €
	0,005 kg	Lubricante tubos PVC junta elástica	9,550 €	0,05 €
	1,000 m	Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=200mm	5,080 €	5,08 €
		3,000 % Costes indirectos	26,030 €	0,78 €

		Precio total por m	26,81 €
E03OEP005	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
0,180 h	Oficial primera	19,760 €	3,56 €
0,180 h	Peón especializado	16,640 €	3,00 €
0,235 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390 €	4,09 €
1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=110	1,480 €	1,48 €
	3,000 % Costes indirectos	12,130 €	0,36 €
		Precio total por m	12,49 €
E03OEP010	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
0,240 h	Oficial primera	19,760 €	4,74 €
0,240 h	Peón especializado	16,640 €	3,99 €
0,244 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390 €	4,24 €
0,330 u	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN160mm	11,550 €	3,81 €
0,004 kg	Lubricante tubos PVC junta elástica	9,550 €	0,04 €
1,000 m	Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=160mm	3,370 €	3,37 €
	3,000 % Costes indirectos	20,190 €	0,61 €
		Precio total por m	20,80 €
E03ENH050	m	Canaleta de drenaje superficial formada por piezas prefabricadas de hormigón polímero de 1000x130x150 mm de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de chapa galvanizada de medidas superficiales 1000x130x20 mm, colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	
0,300 h	Oficial primera	19,760 €	5,93 €
0,300 h	Ayudante	17,590 €	5,28 €
0,040 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390 €	0,70 €
1,000 u	Canaleta hgón.polím.1000x130x150 s/rej.	31,950 €	31,95 €
1,000 u	Rejilla galvanizada 1000x130x20	11,300 €	11,30 €
	3,000 % Costes indirectos	55,160 €	1,65 €
		Precio total por m	56,81 €

Estructuras

E05AAL005	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	0,015 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	0,28 €
	0,015 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	0,27 €
	1,050 kg	Acero laminado S 275 JR	1,080 €	1,13 €
	0,010 l	Minio electrolítico	12,860 €	0,13 €
	0,010 h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,080 €	0,19 €
	0,100 m	Pequeño material	1,350 €	0,14 €
		3,000 % Costes indirectos	2,140 €	0,06 €
Precio total por kg				2,20 €
E05AP040	u	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	0,420 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	7,93 €
	0,420 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	7,45 €
	14,000 kg	Palastro 18 mm	0,940 €	13,16 €
	1,600 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780 €	1,25 €
	0,050 h	Equipo oxicorte	2,700 €	0,14 €
	0,120 m	Pequeño material	1,350 €	0,16 €
		3,000 % Costes indirectos	30,090 €	0,90 €
Precio total por u				30,99 €
E04AP0011	u	PLACA ANCLAJE S275 35x35x1.5 cm		
	0,420 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	7,93 €
	0,420 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	7,45 €
	13,400 kg	Palastro 15 mm	0,940 €	12,60 €
	1,700 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780 €	1,33 €
	0,050 h	Equipo oxicorte	2,700 €	0,14 €
	0,110 m	Pequeño material	1,350 €	0,15 €
		3,000 % Costes indirectos	29,600 €	0,89 €
Precio total por u				30,49 €
E04AP00011	u	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1.5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	0,420 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	7,93 €
	0,420 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	7,45 €
	13,700 kg	Palastro 15 mm	0,940 €	12,88 €

1,400 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780 €	1,09 €
0,050 h	Equipo oxicorte	2,700 €	0,14 €
0,120 m	Pequeño material	1,350 €	0,16 €
	3,000 % Costes indirectos	29,650 €	0,89 €
Precio total por u			30,54 €
EO4AP00986	u	PLACAANCLAJE S275 30x30x1.5 cm	
0,120 m	Pequeño material	1,350 €	0,16 €
0,050 h	Equipo oxicorte	2,700 €	0,14 €
0,420 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	7,45 €
0,420 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	7,93 €
13,200 kg	Palastro 15 mm	0,940 €	12,41 €
1,300 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780 €	1,01 €
	3,000 % Costes indirectos	29,100 €	0,87 €
Precio total por u			29,97 €
EO4AP01234	u	PLACAANCLAJE S275 25x25x1.5 cm	
0,120 m	Pequeño material	1,350 €	0,16 €
0,050 h	Equipo oxicorte	2,700 €	0,14 €
0,420 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	7,45 €
0,420 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	7,93 €
12,500 kg	Palastro 15 mm	0,940 €	11,75 €
1,150 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,780 €	0,90 €
	3,000 % Costes indirectos	28,330 €	0,85 €
Precio total por u			29,18 €

Albañilería

EO7HHA010	m2	Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.	
0,380 h	Oficial primera	19,760 €	7,51 €
0,380 h	Ayudante	17,590 €	6,68 €
0,150 h	Peón ordinario	16,800 €	2,52 €
1,000 m2	Panel pref.hgón cerramiento gris vt	38,020 €	38,02 €
0,300 h	Grúa telescópica s/camión 20 t	55,140 €	16,54 €

		3,000 % Costes indirectos	71,270 €	2,14 €
			Precio total por m2	73,41 €
E07BHV030	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.		
0,780 h	Cuadrilla H		37,350 €	29,13 €
13,000 u	Bloq.horm. standard liso gris 40x20x20		0,780 €	10,14 €
0,024 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM		63,820 €	1,53 €
0,020 m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20		77,810 €	1,56 €
2,300 kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm		0,740 €	1,70 €
		3,000 % Costes indirectos	44,060 €	1,32 €
			Precio total por m2	45,38 €
E07BHG035	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x8 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.		
0,450 h	Cuadrilla H		37,350 €	16,81 €
13,000 u	Bloq.horm. para revestir 40x8x20		0,360 €	4,68 €
0,013 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM		63,820 €	0,83 €
0,010 m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20		77,810 €	0,78 €
1,500 kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm		0,740 €	1,11 €
		3,000 % Costes indirectos	24,210 €	0,73 €
			Precio total por m2	24,94 €

Cubiertas

E09IFG010	m2	Cubierta de fibrocemento granonda en color natural de 6 mm. de espesor, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, s/NTE-QTF-17. Medida en verdadera magnitud.		
0,120 h	Oficial primera		19,760 €	2,37 €
0,120 h	Ayudante		17,590 €	2,11 €
1,150 m2	Placa fibrocemento granonda natural		9,220 €	10,60 €
0,060 m	Caballote articulado granonda natural		25,450 €	1,53 €
1,500 u	Tornillo autotaladrante 6,3x120		0,310 €	0,47 €
		3,000 % Costes indirectos	17,080 €	0,51 €

		Precio total por m2	17,59 €
E09ISD020	m	Caballote cambio de pendiente de fibrocemento granonda en color natural, incluso parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares, totalmente instalado, según NTE-QTF-20 y 21. Medido en verdadera magnitud.	
0,150 h		Oficial primera	19,760 €
			2,96 €
0,150 h		Ayudante	17,590 €
			2,64 €
1,000 m		Caballote cambio pendiente granonda nat.	33,280 €
			33,28 €
2,000 u		Tornillo autotaladrante 6,3x120	0,310 €
			0,62 €
		3,000 % Costes indirectos	39,500 €
			1,19 €
		Precio total por m	40,69 €
E20WNP010	m	Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
0,250 h		Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950 €
			4,99 €
1,100 m		Canalón PVC circular des.100 mm gris	4,100 €
			4,51 €
1,000 u		Gafa canalón PVC circular des.100 mm gris	1,440 €
			1,44 €
0,150 u		CÓDIGO 1000848	7,300 €
			1,10 €
		3,000 % Costes indirectos	12,040 €
			0,36 €
		Precio total por m	12,40 €
E20WJP010	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
0,150 h		Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950 €
			2,99 €
1,100 m		Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 75 mm	3,330 €
			3,66 €
0,300 u		Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 75 mm	1,730 €
			0,52 €
0,750 u		Collarín bajante PVC c/cierre D=75mm	1,470 €
			1,10 €
		3,000 % Costes indirectos	8,270 €
			0,25 €
		Precio total por m	8,52 €
E20WJP002	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
0,150 h		Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €
			2,99 €
1,100 m		Tubo PVC evac.pluv.j.elást.50 mm	3,100 €
			3,41 €
0,300 u		Codo M-H 87 PVC evac.j.peg. 50 mm	1,530 €
			0,46 €
0,750 u		Collarín bajante PVC c/cierre D=50	1,300 €
			0,98 €
		3,000 % Costes indirectos	7,840 €
			0,24 €
		Precio total por m	8,08 €

E20WJP0002	m	Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	0,250 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	4,99 €
	1,100 m	Canalón PVC circular des.100 mm gris	4,010 €	4,41 €
	1,000 u	Gafa canalón PVC circular des.100 mm gris	1,240 €	1,24 €
	0,150 u	Conex. bajante PVC circular des. 100 mm gris	7,100 €	1,07 €
		3,000 % Costes indirectos	11,710 €	0,35 €
		Precio total por m		12,06 €
E20WJP002r434	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.		
	0,150 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	2,99 €
	1,100 m	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 63 mm	3,200 €	3,52 €
	0,300 u	Codo M-H 87 ° PVC evac.j.ped. 63 mm	1,650 €	0,50 €
	0,750 u	Collarín bajante PVC c/cierre D=63 mm	1,350 €	1,01 €
		3,000 % Costes indirectos	8,020 €	0,24 €
		Precio total por m		8,26 €

Instalación eléctrica

E17CB030	u	Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.		
	0,500 h	Oficial 1º electricista	19,150 €	9,58 €
	1,000 u	Caja con puerta opaca ICP (4)+14 ele. 40A	35,130 €	35,13 €
	1,000 u	PIA (II) 32A, 6kA curva C	52,850 €	52,85 €
	1,000 u	Diferencial 40A/2P/30mA tipo AC	64,390 €	64,39 €
	1,000 u	PIA (I+N) 10A, 6 kA curva C	19,100 €	19,10 €
	2,000 u	PIA (I+N) 16A, 6 kA curva C	19,560 €	39,12 €
	1,000 u	PIA (I+N) 20A, 6 kA curva C	20,070 €	20,07 €
	1,000 u	PIA (I+N) 25A, 6 kA curva C	20,400 €	20,40 €
	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400 €	1,40 €
		3,000 % Costes indirectos	262,040 €	7,86 €
		Precio total por u		269,90 €

E17T010	u	Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.		
	1,000 h	Oficial 1º electricista	19,150 €	19,15 €
	1,000 h	Ayudante electricista	17,920 €	17,92 €
	1,000 u	Placa Cu t.t. 500x500x2 Ac.	83,990 €	83,99 €
	20,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	3,660 €	73,20 €
	1,000 u	Cartucho carga aluminotérmica C-115	4,800 €	4,80 €
	1,000 u	Registro de comprobación + tapa	22,600 €	22,60 €
	1,000 u	Puente de prueba	17,250 €	17,25 €
	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400 €	1,40 €
		3,000 % Costes indirectos	240,310 €	7,21 €
		Precio total por u		247,52 €
E17CT020	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.		
	0,120 h	Oficial 1º electricista	19,150 €	2,30 €
	0,120 h	Oficial 2º electricista	17,920 €	2,15 €
	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,820 €	0,82 €
	5,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm ² Cu	1,350 €	6,75 €
	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500 €	0,30 €
		3,000 % Costes indirectos	12,320 €	0,37 €
		Precio total por m		12,69 €
E17CM000	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.		
	0,100 h	Oficial 1º electricista	19,150 €	1,92 €
	0,100 h	Oficial 2º electricista	17,920 €	1,79 €
	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 16/gp5	0,530 €	0,53 €
	2,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm ² Cu	0,830 €	1,66 €
	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500 €	0,30 €
		3,000 % Costes indirectos	6,200 €	0,19 €
		Precio total por m		6,39 €

E18IEB030	u	Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	0,300 h	Oficial 1º electricista	19,150 €	5,75 €
	0,300 h	Ayudante electricista	17,920 €	5,38 €
	1,000 u	Lumin. estanca dif.policar. 1x36 W. HFR	110,000 €	110,00 €
	1,000 u	Tubo flu.trifósf.36 W./827-830-840-865	4,310 €	4,31 €
	1,000 m	Pequeño material	1,350 €	1,35 €
		3,000 % Costes indirectos	126,790 €	3,80 €
			Precio total por u	130,59 €
E18IEB0220	u	FOCOLED DE 100 W DE POTENCIA, INCLUIDO ACCESORIOS, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION.		
	0,300 h	Oficial electricista	19,150 €	5,75 €
	1,000 u	Material complementario	0,600 €	0,60 €
	1,000 u	FOCO LED DE 100 W	85,150 €	85,15 €
	0,010 %	Costes indirectos	30,000 €	0,30 €
		3,000 % Costes indirectos	91,800 €	2,75 €
			Precio total por u	94,55 €
E18IEB0023	u	ENCHUFE EMPOTRADO DE 10 A CON PUESTA A TIERRA, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO MECANISMOS DE 1ª CALIDAD Y CAJA DE SOPORTE, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT.		
	0,900 h	Oficial electricista	19,120 €	17,21 €
	0,500 u	Material complementario	0,600 €	0,30 €
	1,000 u	Base enchufe 10 A con TT	3,410 €	3,41 €
	1,000 u	Caja universal de soporte	0,420 €	0,42 €
	0,500 u	Material ayuda albañilería	0,900 €	0,45 €
	0,100 h	Oficial albañil	19,700 €	1,97 €
	10,000 m	Cable cobre 1 x 1,5 mm2/750 V	0,230 €	2,30 €
	2,500 m	Tubo PVC flexible corrug. D:13mm	0,230 €	0,58 €
		3,000 % Costes indirectos	26,640 €	0,80 €
			Precio total por u	27,44 €

Instalación de fontanería

E20CIA010	u	Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.		
------------------	----------	---	--	--

Alumno: Rubén Rojo Benito

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

	2,000 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	39,90 €
	2,000 h	Oficial 2º fontanero calefactor	18,170 €	36,34 €
	1,000 u	Armario 1 hoja poliéster 317x431x181	60,200 €	60,20 €
	1,000 u	Contador agua fría 1/2" (15 mm) clase B	50,320 €	50,32 €
	2,000 u	Codo latón 90º 20 mm-1/2"	3,340 €	6,68 €
	1,000 u	Te latón 20 mm 1/2"	6,420 €	6,42 €
	2,000 u	Válvula esfera latón roscar 1/2"	4,650 €	9,30 €
	1,000 u	Grifo de prueba DN-13-15	6,440 €	6,44 €
	1,000 u	Válvula retención latón roscar 1/2"	3,030 €	3,03 €
	1,000 m	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 25mm	2,290 €	2,29 €
	2,000 u	Juego anclaje acero inox. armario poliéster	4,580 €	9,16 €
	1,000 u	Verificación contador 1/2" 15 mm	1,750 €	1,75 €
		3,000 % Costes indirectos	231,830 €	6,95 €
		Precio total por u		238,78 €
E20TL020	m	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	0,120 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	2,39 €
	1,100 m	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 20mm	1,400 €	1,54 €
	0,400 u	Codo polipropileno 20 mm (PP)	1,510 €	0,60 €
		3,000 % Costes indirectos	4,530 €	0,14 €
		Precio total por m		4,67 €
E20TB020	m	Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.		
	0,140 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	2,79 €
	1,000 m	Tubo polibutileno en rollo 15 mm	1,860 €	1,86 €
	0,300 u	Codo polibutileno 15 mm	1,970 €	0,59 €
	0,200 u	Manguito polibutileno 15 mm	1,600 €	0,32 €
	1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro	0,730 €	0,73 €
		3,000 % Costes indirectos	6,290 €	0,19 €
		Precio total por m		6,48 €
E20DD050	u	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 9400 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antirretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.		
	2,000 h	Oficial primera	19,760 €	39,52 €

2,000 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	39,90 €
1,000 u	Depósito PRFV. cilín.c/tapa 1.000 l	238,000 €	238,00 €
2,000 u	Válvula esfera latón roscar 1"	9,250 €	18,50 €
1,000 m	Tubo cobre rígido 28 mm	8,350 €	8,35 €
1,000 u	Válvula retención latón roscar 1"	5,750 €	5,75 €
1,000 u	Flotador y boya expandida 1"	31,100 €	31,10 €
1,000 u	Racor latón roscar 1"	2,540 €	2,54 €
	3,000 % Costes indirectos	383,660 €	11,51 €
Precio total por u			395,17 €
E20TL030	m	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
0,120 h	Oficial 1º fontanero calefactor	19,950 €	2,39 €
1,100 m	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 25mm	2,290 €	2,52 €
0,300 u	Codo polipropileno 25 mm (PP)	1,840 €	0,55 €
0,100 u	Té polipropileno 25 mm (PP)	3,240 €	0,32 €
	3,000 % Costes indirectos	5,780 €	0,17 €
Precio total por m			5,95 €

Carpintería metálica

E15CGB010	m2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).	
0,500 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	9,44 €
0,500 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	8,87 €
1,000 m2	Puerta basculante chapa c/muelles	103,760 €	103,76 €
0,160 u	Transporte a obra	85,000 €	13,60 €
	3,000 % Costes indirectos	135,670 €	4,07 €
Precio total por m2			139,74 €
E15CGC010	m2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	
0,500 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	9,44 €

	0,500 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	8,87 €
	1,000 m2	Puerta corredera suspendida	91,800 €	91,80 €
	0,160 u	Transporte a obra	85,000 €	13,60 €
		3,000 % Costes indirectos	123,710 €	3,71 €
		Precio total por m2		127,42 €
E15CGM020	u	Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizante con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.		
	2,000 h	Oficial 1º electricista	19,150 €	38,30 €
	2,000 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	37,74 €
	2,000 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	35,48 €
	1,000 u	Equipo motoriz.p.bascul.estándar	450,650 €	450,65 €
	1,000 u	Cerradura contacto simple	34,280 €	34,28 €
	1,000 u	Pulsador interior abrir-cerrar	28,140 €	28,14 €
		3,000 % Costes indirectos	624,590 €	18,74 €
		Precio total por u		643,33 €
E15CVA020	m2	Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.		
	0,250 h	Oficial 1º cerrajero	18,870 €	4,72 €
	0,250 h	Ayudante cerrajero	17,740 €	4,44 €
	1,000 m2	Ventana abat. 1 hoja ac. galvan.	106,310 €	106,31 €
		3,000 % Costes indirectos	115,470 €	3,46 €
		Precio total por m2		118,93 €

Instalaciones ganaderas

SPI00111	u	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 10000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra.		
	1,000	Silo de pienso de chapa galvanizada	1.915,340 €	1.915,34 €
		3,000 % Costes indirectos	1.915,340 €	57,46 €
		Precio total por u		1.972,80 €
SPI00122	u	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 9.000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra. (Medios auxiliares)		
	1,000 u	Silo de pienso de chapa galvanizada de 9.000 kg de capacidad	1.750,650 €	1.750,65 €

			3,000 % Costes indirectos	1.750,650 €	52,52 €
				Precio total por u	1.803,17 €
EO12BAC	u	BEBEDERO METALICO DE CAZOLETA, AUTOMATICO;I.I. PIEZAS ESPECIALES Y COLOCACION. TODO TERMINADO			
	1,000 u	Bebedero automático de cazoleta		24,000 €	24,00 €
			3,000 % Costes indirectos	24,000 €	0,72 €
				Precio total por u	24,72 €
EO12MMCS	u	Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero para una capacidad de un animal, realizados por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro incluyendo instalación, cimentación y mano de obra.			
	1,000 u	Manga de manejo móvil con cepo y embarcadero		2.300,000 €	2.300,00 €
			3,000 % Costes indirectos	2.300,000 €	69,00 €
				Precio total por u	2.369,00 €
EO12VSA1011	m	Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 1.8 m de altura, realizada por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluyendo anclaje y mano de obra.			
	1,000 m	Vallas de separación de alojamiento de terneros		28,600 €	28,60 €
			3,000 % Costes indirectos	28,600 €	0,86 €
				Precio total por m	29,46 €
EO12BE	u	BÁSCULA ELECTRÓNICA INCLUIDO CÉLULAS DE CARGA Y PLATAFORMA. EQUIPO COMPLETO PORTATIL. INCLUIDO TRANSPORTE.			
	1,000 U	Báscula electrónica portátil		1.250,000 €	1.250,00 €
			3,000 % Costes indirectos	1.250,000 €	37,50 €
				Precio total por u	1.287,50 €
EO12CM	u	CANCILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 2" DE DIAMETRO Y 3 METROS DE LONGITUD, CON ELEMENTOS ACCESORIOS, PARA CORRALES Y MANGADA. INCLUIDO TRANSPORTE.			
	1,000 U	Cancilla de acero galvanizado		50,000 €	50,00 €
			3,000 % Costes indirectos	50,000 €	1,50 €
				Precio total por u	51,50 €
EO12COT01	m	Cornadiza de entrada libre sin autocaptura realizada en acero galvanizado a la medida del cliente. I.I colocación y transporte			
	1,000 m	Cornadiza oblicua sin autotrabante		40,000 €	40,00 €
			3,000 % Costes indirectos	40,000 €	1,20 €
				Precio total por m	41,20 €

MEMORIA

Anejo 15: Estudio económico

ÍNDICE ANEJO XV

1. Introducción	1
2. Vida útil del proyecto	1
3. Situación inicial	1
4. Cobros	1
4.1. Cobros ordinarios	1
4.1.1. Producciones ganaderas	1
4.1.2. Ayudas ganaderas	2
4.2. Cobros extraordinarios	3
4.2.1. Valor residual de la maquinaria	3
4.2.2. Valor residual de las edificaciones	3
4.2.3. Subvención para la modernización de explotaciones	3
4.3. Cuadro de cobros	4
5. Pagos	5
5.1. Pago de la inversión	5
5.2. Pagos ordinarios	6
5.2.1. Materias primas	6
5.2.2. Energía eléctrica, carburantes y lubricantes	6
5.2.3. Costes de oportunidad	7
5.2.4. Mano de obra	7
5.2.5. Gastos de mantenimiento	7
5.2.6. Gastos veterinarios	7
5.2.7. Gastos de equipamiento	7
5.2.8. Impuestos y contribuciones	8
5.2.9. Seguros	8
5.2.10. Otros pagos	8
5.3. Pagos extraordinarios	8
5.3.1. Maquinaria y equipos	8
5.4. Crédito de financiación del proyecto	8
5.5. Cuadro de pagos	9
6. Flujos de caja	9
7. Evaluación financiera	10
7.1. Indicadores de rentabilidad	11
7.2. Inversión con financiación propia	12
7.3. Inversión con financiación ajena	12
7.4. Análisis de sensibilidad	13
7.5. Resultados	13
7.5.1 Financiación propia con subvención	13
7.5.2 Financiación propia sin subvención	18
7.5.3 Financiación ajena sin subvención	22

7.5.4 Financiación ajena con subvención _____	26
7.6. Conclusiones _____	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Producciones esperadas.....	2
Tabla 2: Valor residual de la maquinaria.....	3
Tabla 3: Cuadro de cobros	4
Tabla 4: Coste de los honorarios	5
Tabla 5: Coste de las materias primas empleadas en la alimentación	6
Tabla 6: Coste de los productos empleados para cama del ganado	6
Tabla 7: Pagos extraordinarios debidos a la maquinaria.....	8
Tabla 8: Cuadro de pagos	9
Tabla 9: Flujos de caja.....	10
Tabla 10: Anualidades del préstamo.....	13

1. Introducción

La evaluación económica trata de reflejar la rentabilidad del proyecto así como los movimientos de dinero que tienen lugar a consecuencia de la actividad llevada a cabo en la explotación.

La actividad genera unos cobros y unos pagos que si son consecuencia de dicha actividad se engloban en el grupo de “ordinarios”, mientras que si no provienen de dicha actividad como tal reciben el nombre de “extraordinarios”. Los cobros extraordinarios son aquellos que se obtienen al margen de la actividad principal de la explotación; mientras que los pagos extraordinarios son aquellos que se efectúan en determinadas fechas y derivan del funcionamiento global de la explotación.

Los métodos utilizados se engloban dentro de los métodos clásicos y son los siguientes:

- Método del plazo de recuperación o pay-back.
- Método del valor actual neto (V.A.N.)
- Tasa de retorno o tipo de rendimiento interno (T.I.R.)

2. Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto se define como el número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos positivos.

Teniendo en cuenta las características de las construcciones, instalaciones y el equipamiento que suponen un mayor desembolso para la explotación, se considera una vida útil de 30 años. Durante estos años, se estima que el proyecto estará en funcionamiento tan sólo con la necesidad de inversiones puntuales en las construcciones y el resto de elementos que constituyen el pago de la inversión permanecen hasta agotar su vida útil. El valor residual de la inversión se fija en el 5%.

3. Situación inicial

La parcela en la que se van a ubicar las instalaciones de la explotación está situada en una parcela propiedad de uno de los promotores y actualmente es destinada a ser pastada por el ganado. Dispone de una superficie de 1,15 hectáreas.

La explotación dispone de dos tractores agrícolas, uno de ellos con pala frontal, y dos remolques, uno de ellos equipado con esparcidor, adquiridos cinco años antes de la puesta en marcha de este proyecto.

La parcela donde se ubicarán las construcciones, los tractores y los remolques son propiedad de uno de los socios promotores serán aportados al capital social de la empresa. De esta manera este socio promotor aportará el 30 % del montante del presupuesto y el otro promotor el 70 % restante.

4. Cobros

4.1. Cobros ordinarios

Se considera un cobro cuando existe una entrada de dinero en caja. Este cobro será ordinario cuando se deba a la actividad normal de la explotación.

4.1.1. Producciones ganaderas

Para calcular los cobros de la explotación se han considerado unos precios medios a lo largo del año resultante del proceso productivo:

44 terneras x 400 Kg P.V x 0,58 Kg canal/Kg P.V.=10208 Kg de canal.

44 añojos x 480 Kg P.V x 0,60 Kg canal/Kg P.V.=12672 Kg de canal.

Tabla 1: Producciones esperadas

Tipo	Nº de animales	Peso al sacrificio	Peso canal	Total kg canal
Añojo	44	480 kg	288 kg	12.672
Tenera	44	400 kg	232 kg	10.208

El precio de las terneras es de 4,05 €/Kg canal, con lo que 10208 Kg de canal x 4,05 €/Kg canal=41.342,4 €

El precio de los terneros es de 3,95 €/Kg canal 12672 Kg de canal x 3.95 €/Kg canal=50.054,4 €.

4.1.2. Ayudas ganaderas

A) Ayudas PAC

En el marco de la nueva PAC 2015-2020 se pueden solicitar ayudas acopladas al cebo de ganado vacuno.

Existen dos líneas de ayudas distintas:

- Para terneros cebados en la explotación de nacimiento o en cebaderos comunitarios de productores de vacas nodrizas en la región peninsular y en la insular
- Para Terneros cebados procedentes de otra explotación en la región peninsular y en la insular.

En nuestro caso nos acogemos a la primera.

En las siguientes líneas se recogen algunos de los requisitos que se deben cumplir para tener acceso a este tipo de ayudas.

- Las explotaciones deben tener al menos 3 animales,
- Los animales deben estar Inscritos en RIIA (Registro de identificación individual de animales) y tener una edad entre 6 y 24 meses.
- Entre la fecha de salida a matadero y la de entrada en la explotación beneficiaria debe haber mínimo de 3 meses de diferencia.

Para los cebaderos comunitarios existen además otras tres condiciones:

- Que tenga entre sus objetivos el cebo en común de terneros nacidos en explotaciones de nodrizas de sus socios
- Que todos los socios que aportan animales a la solicitud posean hembras bovinas y hayan solicitado la ayuda asociada a la vaca nodriza y/o al vacuno de leche en el mismo año.
- Los socios que figuren en una solicitud de un cebadero comunitario también pueden solicitar la ayuda a título individual.

La cuantía de la ayuda se determinará anualmente para cada región en las que la PAC divide el país. Se tendrá en cuenta el número de solicitudes y el presupuesto, pero la ayuda no excederá nunca de 125 euros por animal. El importe medio para terneros cebados en la explotación de nacimiento en regiones peninsulares, como es el caso, asciende a 33,66 €/cabeza.

El importe total anual de ayudas PAC acopladas a la producción es de 3029,4 €.

B) Ayudas al sacrificio de ganado

Se concederá una ayuda a los productores de vacuno que sacrifiquen a lo largo del año natural, hasta un máximo de 200 cabezas, dentro de alguno de los siguientes regímenes de calidad:

- Denominaciones de origen protegidas o indicaciones geográficas protegidas.
- Ganadería ecológica o integrada.
- Programas de etiquetado facultativo de carne, reconocidos dentro del territorio nacional.

El importe medio por cabeza en los últimos años para los productores englobados en una indicación geográfica protegida, como es el caso de nuestra explotación, está en torno a 12€ por lo que en nuestra explotación la ayuda asciende a $12 \text{ €} \times 90 = 1080 \text{ €}$.

4.2. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios son los que suponen una entrada de dinero en caja de manera no periódica.

4.2.1. Valor residual de la maquinaria

Se han considerado los cobros derivados de la venta de la maquinaria en el momento de su reposición y así como al final de la vida útil del proyecto. Para el cálculo del valor residual se ha recurrido al empleo de la siguiente expresión:

$$V_r = V_i (1-d)^n$$

Donde:

V_r : Valor residual de la maquinaria

V_i : Valor inicial de la maquinaria

d : depreciación(15 %)

n = nº de años de vida útil

Así, se obtienen los cobros extraordinarios siguientes en diferentes años:

Tabla 2: Valor residual de la maquinaria

Maquinaria	V.I. (€)	Vida útil (n)	V.R: (€)
Tractor con pala frontal	46000	15	4018,29
Tractor agrícola	30000	15	2620,62
Carro unifeed	6000	15	524,12
Remolque agrícola (5 m ³)	4200	15	366,88
Remolque esparcidor	5100	15	445,5

4.2.2. Valor residual de las edificaciones

El valor residual de las construcciones se estima en un 10 % del presupuesto de ejecución material de las mismas (€), lo que supone un cobro en el año 30 de 18.988,50 €.

4.2.3. Subvención para la modernización de explotaciones

Alumno: Rubén Rojo Benito

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

El promotor pretende acogerse a las líneas de ayudas incluidas en el Programa de Desarrollo Rural de Cantabria 2013-2020, en concreto dentro del grupo de ayudas para la modernización de explotaciones agrarias:

-Instalación joven agricultor:

PRIMA BÁSICA: 20.000 €.

PRIMA COMPLEMENTARIA:

- Para una inversión y/o gasto igual o mayor al 220% de la prima básica: 24.000 euros.

- Para inversión y/o gasto menor al 220% y mayor o igual al 200% de la prima básica: 22.000 euros.

- Para una inversión y/o gasto menor al 200% y mayor o igual al 175% de la prima básica: 18.000 euros.

-Modernización explotaciones:

1.- Sin perjuicio de las limitaciones señaladas en el artículo 22.1.f) y 22.2, se concederá una ayuda del 40% de la inversión subvencionada.

2.- Se aplicará un incremento del 10% por las siguientes circunstancias:

a) Titulares de explotaciones ubicadas en zonas de montaña y zonas incluidas en la Red Natura 2000 conforme a las listas a las que hace referencia el artículo 32 del Reglamento (UE) nº 1305/2013.

b) Titulares de explotación que tengan la condición de agricultor joven y no lleve establecido más de cinco años desde la fecha de solicitud de la ayuda.

La subvención de modernización agraria será del 60 % de la inversión, hasta un máximo de 100.000 euros al estar la explotación dentro de la red natura 2000 y tener el titular de la explotación la condición de joven ganadero. El importe de esta subvención será de 100000 euros al poder justificar una UTA en la explotación.

La subvención total será de $20000+24000+100000=144.000$ euros

Gasto de la inversión inicial con subvención: Gasto inversión inicial – Subvención= $276.624,5-144.000=132.624,5$ €

4.3. Cuadro de cobros

Tabla 3: Cuadro de cobros

Año	Cobros (€)	
	Ordinarios	Extraordinarios
1	91.396,8	4.109,4
2	91.396,8	4.109,4
3	91.396,8	4.109,4
4	91.396,8	4.109,4
5	91.396,8	4.109,4
6	91.396,8	4.109,4
7	91.396,8	4.109,4
8	91.396,8	4.109,4
9	91.396,8	4.109,4
10	91.396,8	11.560,69
11	91.396,8	4.109,4
12	91.396,8	4.109,4
13	91.396,8	4.109,4

14	91.396,8	4.109,4
15	91.396,8	4.633,52
16	91.396,8	4.109,4
17	91.396,8	4.109,4
18	91.396,8	4.109,4
19	91.396,8	4.109,4
20	91.396,8	4.109,4
21	91.396,8	4.109,4
22	91.396,8	4.109,4
23	91.396,8	4.109,4
24	91.396,8	4.109,4
25	91.396,8	4.109,4
26	91.396,8	4.109,4
27	91.396,8	4.109,4
28	91.396,8	4.109,4
29	91.396,8	4.109,4
30	91.396,8	60.825,94

5. Pagos

5.1. Pago de la inversión

El pago de la inversión (K) es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto llegue a funcionar al completo tal y como ha sido concebido.

Tal y como se justifica en el Documento V del presente proyecto el presupuesto se descompone en las siguientes partidas.

-Presupuesto de ejecución material (PEM): 189.885,04 €

9 % de gastos generales: 17.089,65 €

6% de beneficio industrial: 11.393,03 €

-Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG +BI):218.367,79 €

-21% IVA: 39627,11 €

-Presupuesto en base de licitación (PEC = PEM + GG + BI + IVA): 258.243,64 €

-Honorarios:

Tabla 4: Coste de los honorarios

Descripción	Precio (€)
Redacción del proyecto (2 % P.E.M)	3.797,70
Permisos y licencias (2 % P.E.M)	3.797,70
Dirección de obra (2% P.E.M)	3.797,70
Coordinación seguridad y salud (1 % P.E.M)	1.898,85
Otros	1.898,85
I.V.A (21%)	39.875,85
IVA honorarios	3.190,068
Presupuesto total para conocimiento del promotor	276.624,50

Así, el pago de la inversión total del proyecto tenida en cuenta en esta evaluación económica asciende a la cantidad de **276.624,50 €**.

El promotor propietario de la finca donde se realizarán las edificaciones financiará el 40% de la inversión, mientras que el otro socio promotor se hará cargo del 60% restante.

5.2. Pagos ordinarios

5.2.1. Materias primas

La dieta de los animales es uno de los gastos principales en una explotación ganadera. En el cuadro puede verse el resumen de los precios de alimentos empleados en la explotación.

Tabla 5: Coste de las materias primas empleadas en la alimentación

Materia prima	Total anual(Kg)	Precio(€/Kg)	Coste total (€)
Ensilado maíz	17.0000	0,109	18.530
Cebada triturada	14.244	0,180	2.563,92
Harina de soja	8.529,5	0.375	3.198,56
Bloques minerales (Uds.)	87	20 (€/Ud.)	1.740
Total			26.032,48

Al coste de estas materias primas hay que añadir el coste de hacer las rotopacas de heno de pradera empleado. Este coste asciende a 15 € por cada rotopaca.

El coste total es de $145 \times 15 \text{ €}$, 2.175 €.

Dentro del apartado de materias primas se incluyen los materiales empleados en la cama para el ganado, paja y superfosfato. Las cantidades y los precios pueden verse en la siguiente tabla.

Tabla 6: Coste de los productos empleados para cama del ganado

Producto	Cantidad (Kg)	Precio (€/Kg)	Coste total (€)
Paja	21250	0,054	1.147,5
Superfosfato	2880	0.280	806,4
Total			1.953,9

5.2.2. Energía eléctrica, carburantes y lubricantes

El consumo anual de combustible se ha estimado en 1000 l al año, mientras que el consumo de aceite lubricante en 25 l al año.

- Para el combustible,
 $1000 \text{ litros} \times 1,024 \text{ €/litro} = 1024 \text{ €}$

- Para el lubricante,
 $25 \text{ litros} \times 18 \text{ €/litro} = 450 \text{ €}$

Así que suman un total al año de 1474 €.

La energía eléctrica no se considera ya que esta procede de la instalación solar fotovoltaica instalada en la cubierta de la nave cebadero.

5.2.3. Costes de oportunidad

Como la implantación y puesta en marcha de la explotación, llevara consigo el desembolso de una importante suma de capital, se calculara como un gasto más de la misma, el rendimiento que dicho capital pudiera generar mediante productos financieros comerciales. Es decir, el coste de oportunidad será el valor de la mejor opción no realizada.

5% de la inversión y 30 años:

$$189.885,04 \text{ €} \times 0,05 / 30 \text{ años} = 316,475 \text{ €}$$

5.2.4. Mano de obra

En la explotación va a trabajar una persona a tiempo completo.

- Gastos trabajador a tiempo completo.

A) Seguridad Social.

Sistema Especial para Trabajadores por Cuenta Ajena Agrarios

Grupo de cotización: 11

Categoría profesional: Peones

Base de cotización: 900 €

Tipo de cotización- Contingencias comunes.

- Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales: 16,85 %

- Reducción aportación empresarial contingencias comunes: 6,5%.

- Tipo final: 10,35 %

$$900 \text{ €} \times 0,1035 = 93,15 \text{ € (mayor de 60,25 €)}$$

Tipo de cotización- Desempleo: 5,50 %

$$900 \text{ €} \times 0,0550 = 49,50 \text{ €}$$

Tipo de cotización- FOGASA: 0,10 %

$$900 \text{ €} \times 0,0010 = 0,9 \text{ €}$$

Tipo de cotización- Formación Profesional: 0,15 %

$$900 \text{ €} \times 0,0015 = 1,35 \text{ €}$$

$$144,90 \text{ €} \times 12 \text{ meses} = 1738,80 \text{ €}$$

Total Seguridad Social: 1738,80 €

B) Remuneración: 900 € netos/paga x 14 pagas = 12600 €

TOTAL GASTOS TRABAJADORES: 14338,80 €

- Gastos de gestión: 200 €

TOTAL MANO DE OBRA: 14.538 €

5.2.5. Gastos de mantenimiento

Se considera un pago anual equivalente al 0.5 % del presupuesto de ejecución material, lo que supone 949,42 €

5.2.6. Gastos veterinarios

Los costes veterinarios de la explotación se estiman en 50 € animal y año. Total 4.500 €/año.

5.2.7. Gastos de equipamiento

Alumno: Rubén Rojo Benito

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Se considera un pago anual equivalente al 1% del presupuesto de ejecución material, lo que supone 1898,85 €.

5.2.8. Impuestos y contribuciones

El impuesto de contribución territorial rustica y pecuaria o impuesto de bienes inmuebles (IBI) correspondientes a las parcelas que forman la explotación, es de 9,03 €/ha. Al tener una totalidad de 1,15 ha en propiedad del promotor el importe a pagar anualmente es de 12,38 €/anuales.

La suma de otros impuestos es de 616,00 €/anuales.

5.2.9. Seguros

Retirada de cadáveres: 3 €/cabeza y año, el coste total asciende a 270 €/año.
Seguro para explotaciones de vacuno de cebo que cubre la muerte de los animales por cualquier causa con una indemnización en función de la edad de los animales siniestrados o del tiempo que hayan estado en la explotación.

- Seguro de robo, catástrofe: el coste asciende a 4,5 x 90, 405 €/año.

Total coste de seguro: 270 + 405= 675 €/año.

5.2.10. Otros pagos

En la explotación se producirán otros pagos ordinarios, como los correspondientes a la adquisición de productos detergentes y desinfectantes que se ha estimado un valor en conjunto de 350 €.

5.3. Pagos extraordinarios

5.3.1. Maquinaria y equipos

Al disponer de maquinaria se considerarán como pagos extraordinarios los ocasionados por la renovación de la misma. El año de reposición depende de la vida útil de la maquinaria. Se deberán efectuar desembolsos económicos en los siguientes años y cantidades:

Tabla 7: Pagos extraordinarios debidos a la maquinaria

Maquinaria	Vida útil (n)	Antigüedad	Año 5	Año 10	Año 15	Año 25
Tractor con pala frontal	15	5	-	46000		46000
Tractor agrícola		5		30000		30000
Carro mezclador	15	0	-		6000	
Remolque esparcidor	15	5	-	5100		5100
Remolque agrícola	15	5	-	4200		4200

5.4. Crédito de financiación del proyecto

El presente proyecto supone una inversión de 132.624,5 €, para los promotores, ya que obtiene la subvención correspondiente del gobierno regional. También se solicita un crédito a medio plazo a través de una entidad bancaria.

El crédito de 100.000 se devolverá mediante anualidades constantes, durante 10 años.

El resto de la inversión será aportado por los promotores del proyecto en las condiciones descritas en el a3 de este apartado número 3 de este anejo.

5.5. Cuadro de pagos

Tabla 8: Cuadro de pagos

Año	Pagos (€)	
	Ordinarios	Extraordinarios
1	55.141,5	
2	55.141,5	
3	55.141,5	
4	55.141,5	
5	55.141,5	
6	55.141,5	
7	55.141,5	
8	55.141,5	
9	55.141,5	
10	55.141,5	85.300
11	55.141,5	
12	55.141,5	
13	55.141,5	
14	55.141,5	
15	55.141,5	6.000
16	55.141,5	
17	55.141,5	
18	55.141,5	
19	55.141,5	
20	55.141,5	
21	55.141,5	
22	55.141,5	
23	55.141,5	
24	55.141,5	
25	55.141,5	85.300
26	55.141,5	
27	55.141,5	
28	55.141,5	
29	55.141,5	
30	55.141,5	

6. Flujos de caja

Toda inversión genera a lo largo de su vida útil dos corrientes de signo opuesto, la corriente de cobros y la corriente de pagos. Los flujos de caja son la diferencia entre estas dos cantidades. Se analizan los datos estimados anteriormente, sin tener en cuenta el pago de la inversión, para conocer los flujos de caja que se producirán en la explotación:

Tabla 9: Flujos de caja

Año	Cobros(€)		Pagos (€)		Flujos (€)	
	Ord.	Extraor.	Ord.	Extraor.	Flujo final	Flujo inicial
1	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
2	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
3	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
4	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
5	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
6	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
7	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
8	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
9	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
10	91396,8	11.560,69	54.141,5	85.300	-36.484,01	27.000
11	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
12	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
13	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
14	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
15	91396,8	4.633,52	54.141,5	6.000	35.888,82	27.000
16	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
17	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
18	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
19	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
20	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
21	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
22	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
23	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
24	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
25	91396,8	11.560,69	54.141,5	85.300	-36.484,01	27.000
26	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
27	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
28	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
29	91396,8	4109,4	54.141,5		47.364,47	27.000
30	91396,8	60.790,19	54.141,5		98.045,49	27.000

Como flujo inicial se han puesto los beneficios estimados que produciría la venta al destete de los terneros que van a cebarse en la explotación.

7. Evaluación financiera

La evaluación financiera se ha calculado empleando la aplicación informática denominada VALPROIN, desarrollada por el profesor Don Ernesto Casquet Morate, del Área de Economía, Sociología y Política agraria de la E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia.

En esta evaluación económica se calculan los indicadores de rentabilidad a la vista de los cuales se determina la viabilidad del proyecto (valor actual neto, tasa interna de rendimiento, plazo de recuperación o pay-back, y relación beneficio/inversión) teniendo en cuenta cuatro posibles situaciones:

- Inversión con financiación propia
- Inversión con financiación propia y subvención
- Inversión con financiación ajena (con préstamo) y subvención
 - Inversión con financiación ajena (con préstamo) sin subvención

7.1. Indicadores de rentabilidad

Valor Actual Neto (VAN):

El VAN es un índice que mide la rentabilidad absoluta de una inversión. Se obtiene restando a la suma actualizada de las unidades monetarias que devuelve la inversión, las unidades monetarias que el inversor ha dado a la misma. Por lo tanto, es la suma de los flujos de caja actualizados menos la suma de los pagos de la inversión actualizados.

Se calcula de la siguiente manera:

$$VAN = -K + \frac{R_1}{(1+k)} + \frac{R_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+k)^n}$$

Siendo:

- K: Desembolso inicial.
- Rn: Flujo de caja en el año n.
- k: Tasa de descuento.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR):

Permite saber a qué tipo de interés obtiene el inversor por las unidades monetarias invertidas; es un indicador de la eficacia que ha tenido hacer esa inversión. También se puede definir como la tasa de interés o descuento que iguala el valor actual de los rendimientos esperados de una inversión y el desembolso inicial. Es el tipo de interés que hace cero el VAN de la inversión. Ambos criterios se complementan, pues el VAN mide la rentabilidad absoluta y la TIR la mide en términos relativos. El calificativo "interno" alude a que se trata de un tipo de interés determinado únicamente por variables internas de la inversión, es decir, el pago de la inversión y los rendimientos esperados. El tipo de interés nos lo da el flujo de caja y el desembolso inicial. Aplicando este criterio, un proyecto de inversión es rentable cuando el TIR sea mayor al tipo de interés al cual se puede conseguir recursos financieros.

Se calcula mediante la siguiente fórmula

$$0 = -K + \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

Siendo:

- K: Pago de la inversión.
- Rn: Flujo de caja en el año n (el rendimiento).
- r: TIR.

Plazo de recuperación o Pay-Back:

Representa el número de años desde que comienza a funcionar el proyecto hasta que la suma acumulada de flujos actualizados positivos empieza a superar a la de flujos

actualizados negativos; esto es, el número de años que transcurren hasta que los rendimientos netos actualizados son iguales a cero (cobros actualizados = pagos actualizados). No nos informa directamente sobre la rentabilidad de la inversión, pero es una información complementaria que indica que, en igualdad de circunstancias, la inversión más interesante es aquella cuyo plazo de recuperación sea más reducido, porque se comienza antes a obtener rendimientos netos positivos.

Así, se trata de saber el número de años que tarda el proyecto en obtener VAN = 0

Relación beneficio/inversión:

Es la rentabilidad relativa, que da la ganancia neta por cada unidad monetaria invertida. Se obtiene dividiendo el VAN generado por el proyecto por el pago de la inversión.

7.2. Inversión con financiación propia

En primer lugar se analiza el proyecto de inversión suponiendo que el promotor realiza la inversión con recursos propios.

Para fijar la tasa de inflación, se han extraído de la página Web del INE las variaciones de los Índices de Precios al Consumo (IPC) entre los meses de octubre en los últimos 10 años, y se ha considerado que las variaciones de precios futuras sean semejantes a las de estos 10 últimos años.

Así pues la tasa de inflación a utilizar será, la media de las tasa interanuales de estos 10 años: 1,96%. Para fijar las tasa de incrementos de cobros y pagos se ha tenido en cuenta el porcentaje de variación anual de los índices de precios pagados y percibidos por los agricultores publicada por el MAGRAMA para los últimos 10 años.

En el caso de los cobros el dato observado ha sido el de precios percibidos en vacuno de abasto, y en el caso de los pagos el dato observado ha sido el de precios pagados en cereales, por ser ambas las partidas más influyentes en los cuadros de cobros y pagos. En este análisis se ha desechado los años en los que los precios han aumentado o disminuido mucho, ya que esto puede ser debido a causas coyunturales y no tendría que repetirse en condiciones normales.

De esta manera se ha obtenido una tasa de incremento de los cobros de un 3,11% y una tasa de incremento de pagos de un 3,21%.

Se toman las siguientes condiciones de cálculo:

Tasa de inflación: 1,96 %

Tasa de incremento de cobros: 3.11 %

Tasa de incremento de pagos: 3.21 %

Se obtiene una tasa interna de rendimiento del: 1,91 %

7.3. Inversión con financiación ajena

En este caso, se considera que el promotor pide un crédito, que se irá devolviendo mediante anualidades constantes durante 15 años, que se calculan mediante la siguiente expresión:

$$a = \frac{c \cdot (1 + i)^n \cdot i}{(1 + i)^n - 1}$$

Siendo:

a: Cuota anual.

c: Capital.
n: Número de cuotas.
i: Interés.

Se solicitará un crédito de 100.00 euros a devolver en 15 años con un interés del 2,5 %.

Tabla 10: Anualidades del préstamo

Año	1	2.500,00
Año	2	2.500,00
Año	3	2.500,00
Año	4	2.500,00
Año	5	10.510,60
Año	6	10.510,60
Año	7	10.510,60
Año	8	10.510,60
Año	9	10.510,60
Año	10	10.510,60
Año	11	10.510,60
Año	12	10.510,60
Año	13	10.510,60
Año	14	10.510,60
Año	15	10.510,60

7.4. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad de esta inversión, determina la influencia de variaciones en los valores de los parámetros que definen la inversión sobre los índices rentabilidad como el VAN y TIR.

Estos parámetros son el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto, y para cada uno de ellos se tomarán distintas variaciones que se espera que puedan sufrir con respecto a los valores considerados en base a las expectativas creadas. Así, se obtiene un conjunto de combinaciones posibles, cada una de las cuales tendrá su valoración económica. La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil, proporcionará la mayor rentabilidad posible al proyecto, mientras que la que reúna el máximo coste de la inversión, mínimo flujo de caja y mínima vida útil, hará que el proyecto alcance su mínima rentabilidad.

En este análisis de sensibilidad, se considera una tasa de actualización del 5%, y las siguientes variaciones:

- Variación de la inversión: Se considera una variación de la inversión de un 5 %.
- Variación de los flujos de caja: Variaciones en los precios inciden directamente en el valor de los flujos de caja. Se considera unas variaciones cercanas al 5%.
- Disminución de la vida útil del proyecto: Se considera una posible reducción de la vida útil del proyecto de 5 años.

7.5. Resultados

7.5.1 Financiación propia con subvención

En este caso se analizará el proyecto para el supuesto que el promotor realice la inversión con recursos propios y la ayuda correspondiente al Plan de Mejora (144.000 €.)

Estructura de los flujos de caja

	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS	
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial
0		144.000,00		276.624,50		
1	94.275,80	4.238,85	56.590,40		41.924,25	27.850,50
2	97.245,49	4.372,37	58.412,61		43.205,25	28.727,79
3	100.308,72	4.510,10	60.293,49		44.525,33	29.632,72
4	103.468,44	4.652,17	62.234,94		45.885,67	30.566,15
5	106.727,70	4.798,71	64.238,91		47.287,50	31.528,98
6	110.089,62	4.949,87	66.307,40		48.732,09	32.522,14
7	113.557,45	5.105,79	68.442,50		50.220,74	33.546,59
8	117.134,51	5.266,62	70.646,35		51.754,78	34.603,31
9	120.824,24	5.432,52	72.921,16		53.335,60	35.693,31
10	124.630,21	15.764,42	75.269,22	118.481,17	-53.355,77	36.817,65
11	128.556,06	5.780,16	77.692,89		56.643,33	37.977,41
12	132.605,57	5.962,24	80.194,60		58.373,21	39.173,70
13	136.782,65	6.150,05	82.776,87		60.155,83	40.407,67
14	141.091,30	6.343,77	85.442,28		61.992,79	41.680,51
15	145.535,68	7.378,18	88.193,52	9.651,82	55.068,52	42.993,45
16	150.120,05	6.749,73	91.033,36		65.836,42	44.347,74
17	154.848,83	6.962,34	93.964,63		67.846,55	45.744,69
18	159.726,57	7.181,66	96.990,29		69.917,94	47.185,65
19	164.757,96	7.407,88	100.113,38		72.052,46	48.672,00
20	169.947,84	7.641,23	103.337,03		74.252,03	50.205,17
21	175.301,19	7.881,92	106.664,48		76.518,64	51.786,63
22	180.823,18	8.130,21	110.099,08		78.854,31	53.417,91
23	186.519,11	8.386,31	113.644,27		81.261,15	55.100,57
24	192.394,46	8.650,48	117.303,61		83.741,32	56.836,24
25	198.454,89	25.102,47	121.080,79	190.593,10	-88.116,53	58.626,58
26	204.706,22	9.204,04	124.979,59		88.930,66	60.473,32
27	211.154,46	9.493,97	129.003,93		91.644,49	62.378,23
28	217.805,83	9.793,03	133.157,86		94.440,99	64.343,14
29	224.666,71	10.101,51	137.445,54		97.322,67	66.369,95
30	231.743,71	154.228,91	141.871,29		244.101,33	68.460,61

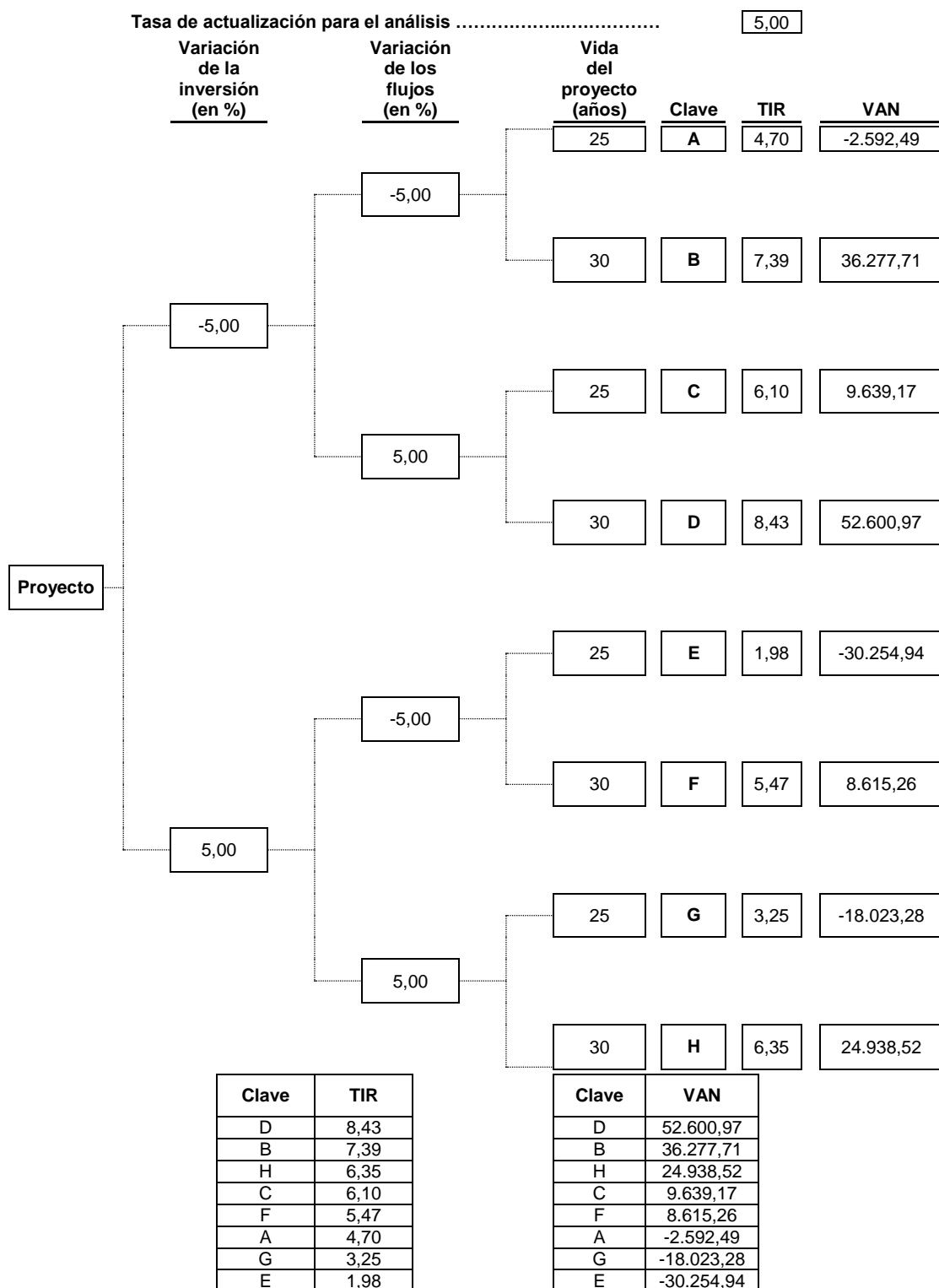
Indicadores de sensibilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 5,76

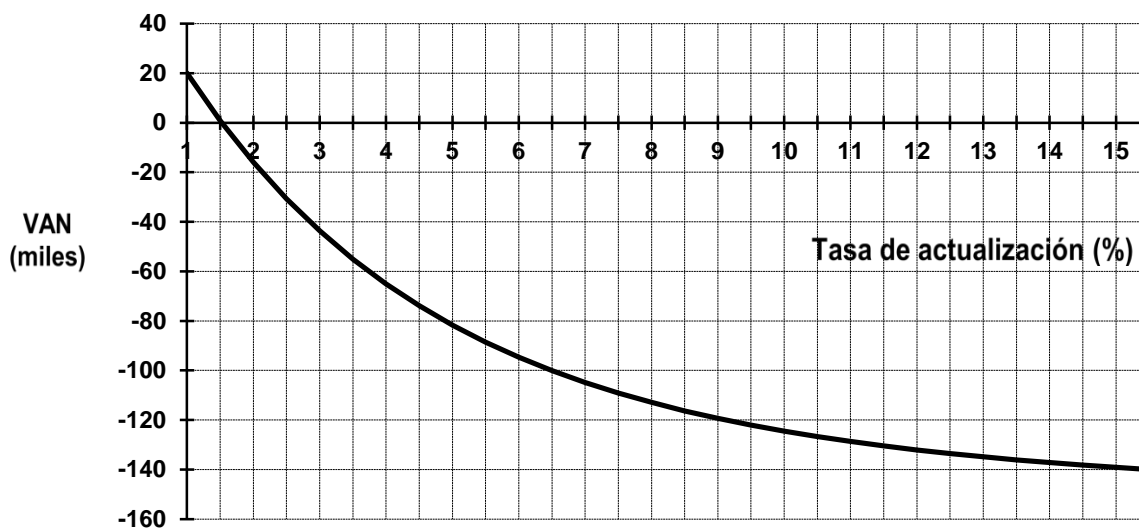
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	159.945,45	17	1,21
1,50	136.562,26	17	1,03
2,00	115.807,61	17	0,87
2,50	97.346,92	18	0,73
3,00	80.891,49	18	0,61
3,50	66.191,81	19	0,50
4,00	53.031,97	21	0,40
4,50	41.224,87	23	0,31
5,00	30.608,12	24	0,23
5,50	21.040,60	27	0,16
6,00	12.399,49	29	0,09
6,50	4.577,75	30	0,03
7,00	-2.518,06	--	-0,02
7,50	-8.969,62	--	-0,07
8,00	-14.848,43	--	-0,11

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,50	-20.217,17	--	-0,15
9,00	-25.130,87	--	-0,19
9,50	-29.637,93	--	-0,22
10,00	-33.780,96	--	-0,25
10,50	-37.597,54	--	-0,28
11,00	-41.120,87	--	-0,31
11,50	-44.380,30	--	-0,33
12,00	-47.401,84	--	-0,36
12,50	-50.208,56	--	-0,38
13,00	-52.820,97	--	-0,40
13,50	-55.257,30	--	-0,42
14,00	-57.533,82	--	-0,43
14,50	-59.665,03	--	-0,45
15,00	-61.663,89	--	-0,46
15,50	-63.542,01	--	-0,48

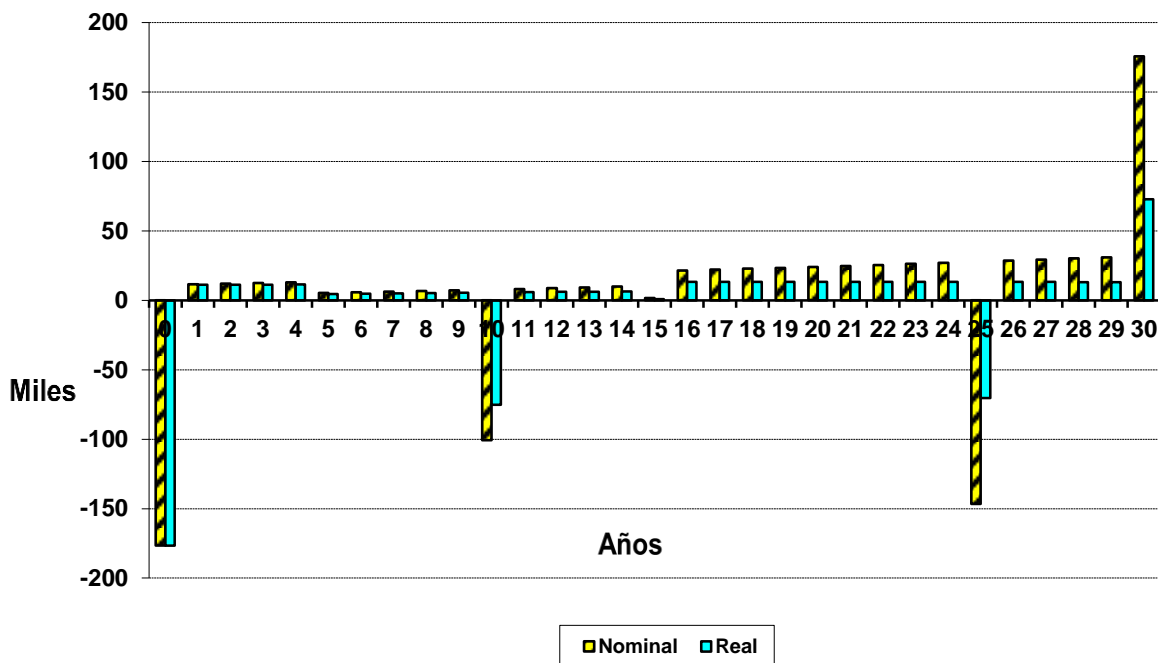
Análisis de sensibilidad



Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor flujos anuales



7.5.2 Financiación propia sin subvención

Estructura de los flujos de caja

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				276.624,50			
1	94.275,80	4.238,85	56.590,40		41.924,25	27.850,50	14.073,75
2	97.245,49	4.372,37	58.412,61		43.205,25	28.727,79	14.477,46
3	100.308,72	4.510,10	60.293,49		44.525,33	29.632,72	14.892,61
4	103.468,44	4.652,17	62.234,94		45.885,67	30.566,15	15.319,52
5	106.727,70	4.798,71	64.238,91		47.287,50	31.528,98	15.758,52
6	110.089,62	4.949,87	66.307,40		48.732,09	32.522,14	16.209,95
7	113.557,45	5.105,79	68.442,50		50.220,74	33.546,59	16.674,15
8	117.134,51	5.266,62	70.646,35		51.754,78	34.603,31	17.151,47
9	120.824,24	5.432,52	72.921,16		53.335,60	35.693,31	17.642,29
10	124.630,21	15.764,42	75.269,22	118.481,17	-53.355,77	36.817,65	-90.173,42
11	128.556,06	5.780,16	77.692,89		56.643,33	37.977,41	18.665,92
12	132.605,57	5.962,24	80.194,60		58.373,21	39.173,70	19.199,51
13	136.782,65	6.150,05	82.776,87		60.155,83	40.407,67	19.748,16
14	141.091,30	6.343,77	85.442,28		61.992,79	41.680,51	20.312,28
15	145.535,68	7.378,18	88.193,52	9.651,82	55.068,52	42.993,45	12.075,08
16	150.120,05	6.749,73	91.033,36		65.836,42	44.347,74	21.488,68
17	154.848,83	6.962,34	93.964,63		67.846,55	45.744,69	22.101,85
18	159.726,57	7.181,66	96.990,29		69.917,94	47.185,65	22.732,29
19	164.757,96	7.407,88	100.113,38		72.052,46	48.672,00	23.380,46
20	169.947,84	7.641,23	103.337,03		74.252,03	50.205,17	24.046,87
21	175.301,19	7.881,92	106.664,48		76.518,64	51.786,63	24.732,01
22	180.823,18	8.130,21	110.099,08		78.854,31	53.417,91	25.436,40
23	186.519,11	8.386,31	113.644,27		81.261,15	55.100,57	26.160,58
24	192.394,46	8.650,48	117.303,61		83.741,32	56.836,24	26.905,08
25	198.454,89	25.102,47	121.080,79	190.593,10	-88.116,53	58.626,58	-146.743,11
26	204.706,22	9.204,04	124.979,59		88.930,66	60.473,32	28.457,34
27	211.154,46	9.493,97	129.003,93		91.644,49	62.378,23	29.266,27
28	217.805,83	9.793,03	133.157,86		94.440,99	64.343,14	30.097,85
29	224.666,71	10.101,51	137.445,54		97.322,67	66.369,95	30.952,72
30	231.743,71	154.228,91	141.871,29		244.101,33	68.460,61	175.640,73

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

0,33

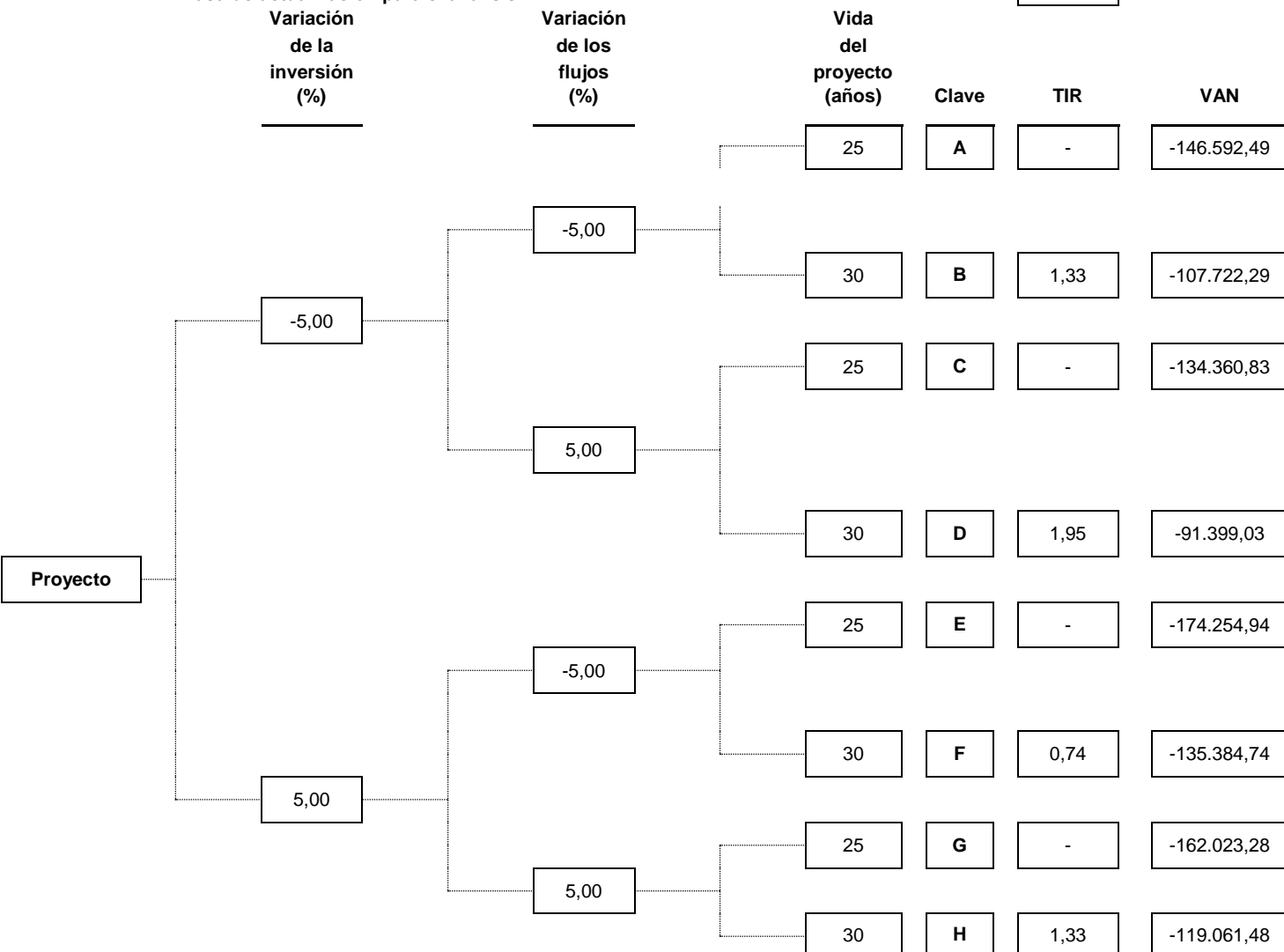
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	15.945,45	30	0,06
1,50	-7.437,74	--	-0,03
2,00	-28.192,39	--	-0,10
2,50	-46.653,08	--	-0,17
3,00	-63.108,51	--	-0,23
3,50	-77.808,19	--	-0,28
4,00	-90.968,03	--	-0,33
4,50	-102.775,13	--	-0,37
5,00	-113.391,88	--	-0,41
5,50	-122.959,40	--	-0,44
6,00	-131.600,51	--	-0,48
6,50	-139.422,25	--	-0,50
7,00	-146.518,06	--	-0,53
7,50	-152.969,62	--	-0,55
8,00	-158.848,43	--	-0,57

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,50	-164.217,17	--	-0,59
9,00	-169.130,87	--	-0,61
9,50	-173.637,93	--	-0,63
10,00	-177.780,96	--	-0,64
10,50	-181.597,54	--	-0,66
11,00	-185.120,87	--	-0,67
11,50	-188.380,30	--	-0,68
12,00	-191.401,84	--	-0,69
12,50	-194.208,56	--	-0,70
13,00	-196.820,97	--	-0,71
13,50	-199.257,30	--	-0,72
14,00	-201.533,82	--	-0,73
14,50	-203.665,03	--	-0,74
15,00	-205.663,89	--	-0,74
15,50	-207.542,01	--	-0,75

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis.....

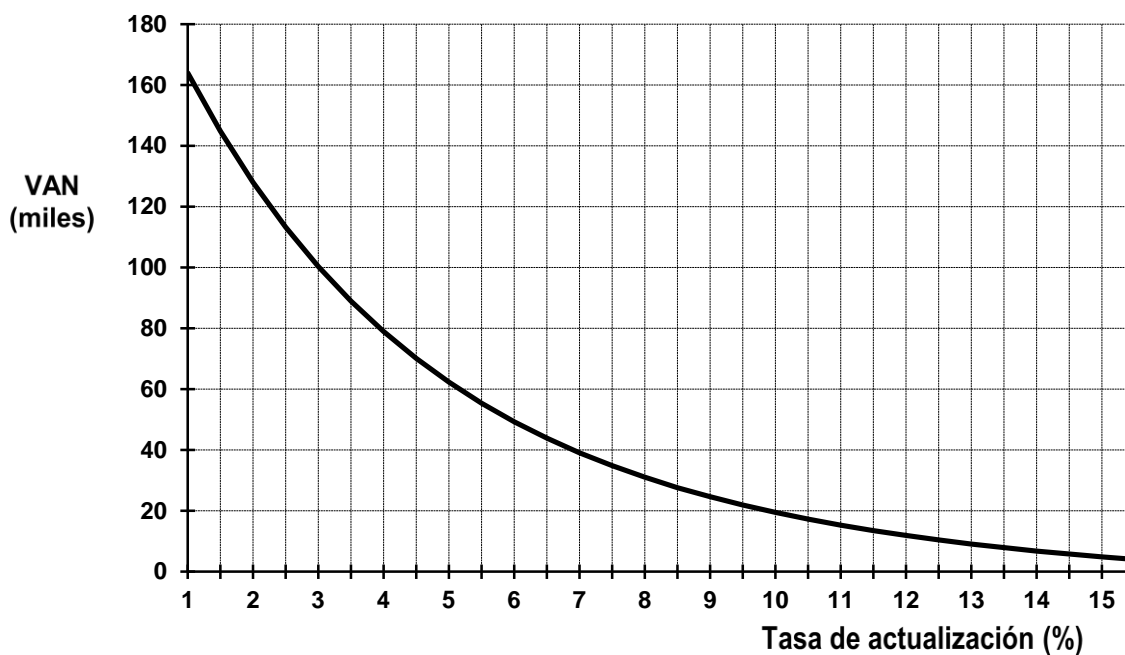
5,00



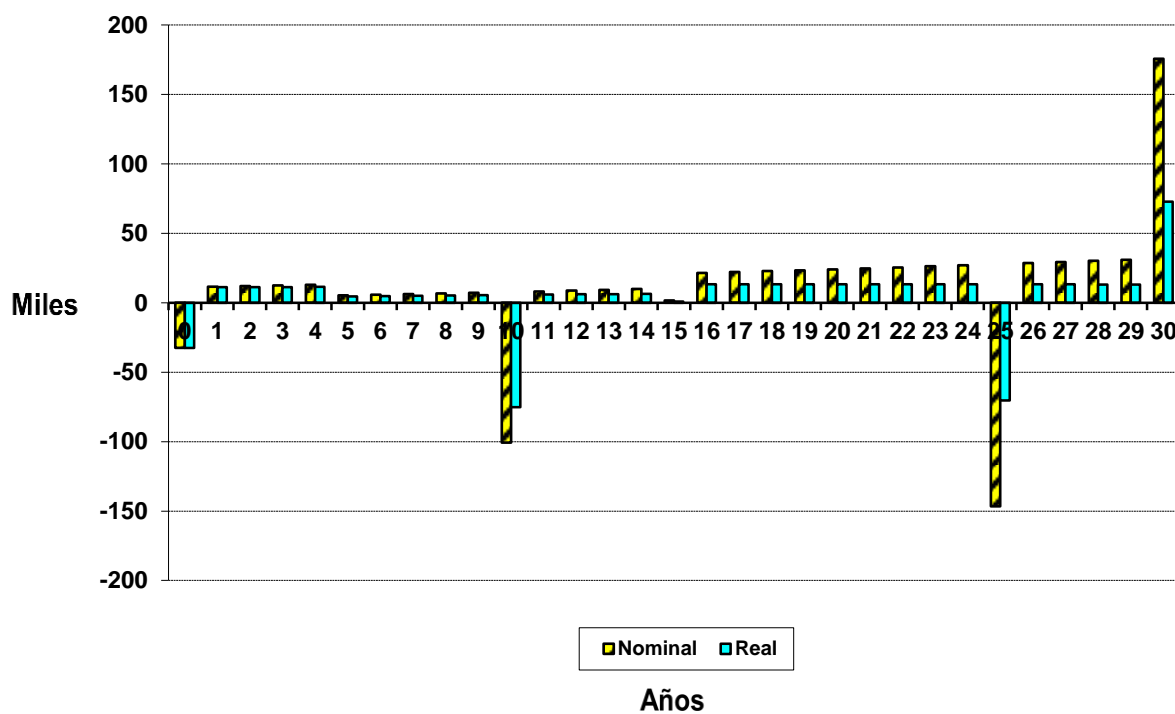
Clave	TIR
D	1,95
B	1,33
H	1,33
C	-
F	0,74
A	-
G	-
E	-

Clave	VAN
D	-91.399,03
B	-107.722,29
H	-119.061,48
C	-134.360,83
F	-135.384,74
A	-146.592,49
G	-162.023,28
E	-174.254,94

Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor flujos anuales



7.5.3 Financiación ajena sin subvención

Estructura de los flujos de caja

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		100.000,00		276.624,50			
1	94.275,80	4.238,85	56.590,40	2.500,00	39.424,25	27.850,50	11.573,75
2	97.245,49	4.372,37	58.412,61	2.500,00	40.705,25	28.727,79	11.977,46
3	100.308,72	4.510,10	60.293,49	2.500,00	42.025,33	29.632,72	12.392,61
4	103.468,44	4.652,17	62.234,94	2.500,00	43.385,67	30.566,15	12.819,52
5	106.727,70	4.798,71	64.238,91	10.510,60	36.776,91	31.528,98	5.247,93
6	110.089,62	4.949,87	66.307,40	10.510,60	38.221,50	32.522,14	5.699,35
7	113.557,45	5.105,79	68.442,50	10.510,60	39.710,14	33.546,59	6.163,55
8	117.134,51	5.266,62	70.646,35	10.510,60	41.244,19	34.603,31	6.640,88
9	120.824,24	5.432,52	72.921,16	10.510,60	42.825,01	35.693,31	7.131,70
10	124.630,21	15.764,42	75.269,22	128.991,77	-63.866,36	36.817,65	-100.684,02
11	128.556,06	5.780,16	77.692,89	10.510,60	46.132,73	37.977,41	8.155,33
12	132.605,57	5.962,24	80.194,60	10.510,60	47.862,61	39.173,70	8.688,92
13	136.782,65	6.150,05	82.776,87	10.510,60	49.645,23	40.407,67	9.237,56
14	141.091,30	6.343,77	85.442,28	10.510,60	51.482,20	41.680,51	9.801,69
15	145.535,68	7.378,18	88.193,52	20.162,41	44.557,93	42.993,45	1.564,48
16	150.120,05	6.749,73	91.033,36		65.836,42	44.347,74	21.488,68
17	154.848,83	6.962,34	93.964,63		67.846,55	45.744,69	22.101,85
18	159.726,57	7.181,66	96.990,29		69.917,94	47.185,65	22.732,29
19	164.757,96	7.407,88	100.113,38		72.052,46	48.672,00	23.380,46
20	169.947,84	7.641,23	103.337,03		74.252,03	50.205,17	24.046,87
21	175.301,19	7.881,92	106.664,48		76.518,64	51.786,63	24.732,01
22	180.823,18	8.130,21	110.099,08		78.854,31	53.417,91	25.436,40
23	186.519,11	8.386,31	113.644,27		81.261,15	55.100,57	26.160,58
24	192.394,46	8.650,48	117.303,61		83.741,32	56.836,24	26.905,08
25	198.454,89	25.102,47	121.080,79	190.593,10	-88.116,53	58.626,58	-146.743,11
26	204.706,22	9.204,04	124.979,59		88.930,66	60.473,32	28.457,34
27	211.154,46	9.493,97	129.003,93		91.644,49	62.378,23	29.266,27
28	217.805,83	9.793,03	133.157,86		94.440,99	64.343,14	30.097,85
29	224.666,71	10.101,51	137.445,54		97.322,67	66.369,95	30.952,72
30	231.743,71	154.228,91	141.871,29		244.101,33	68.460,61	175.640,73

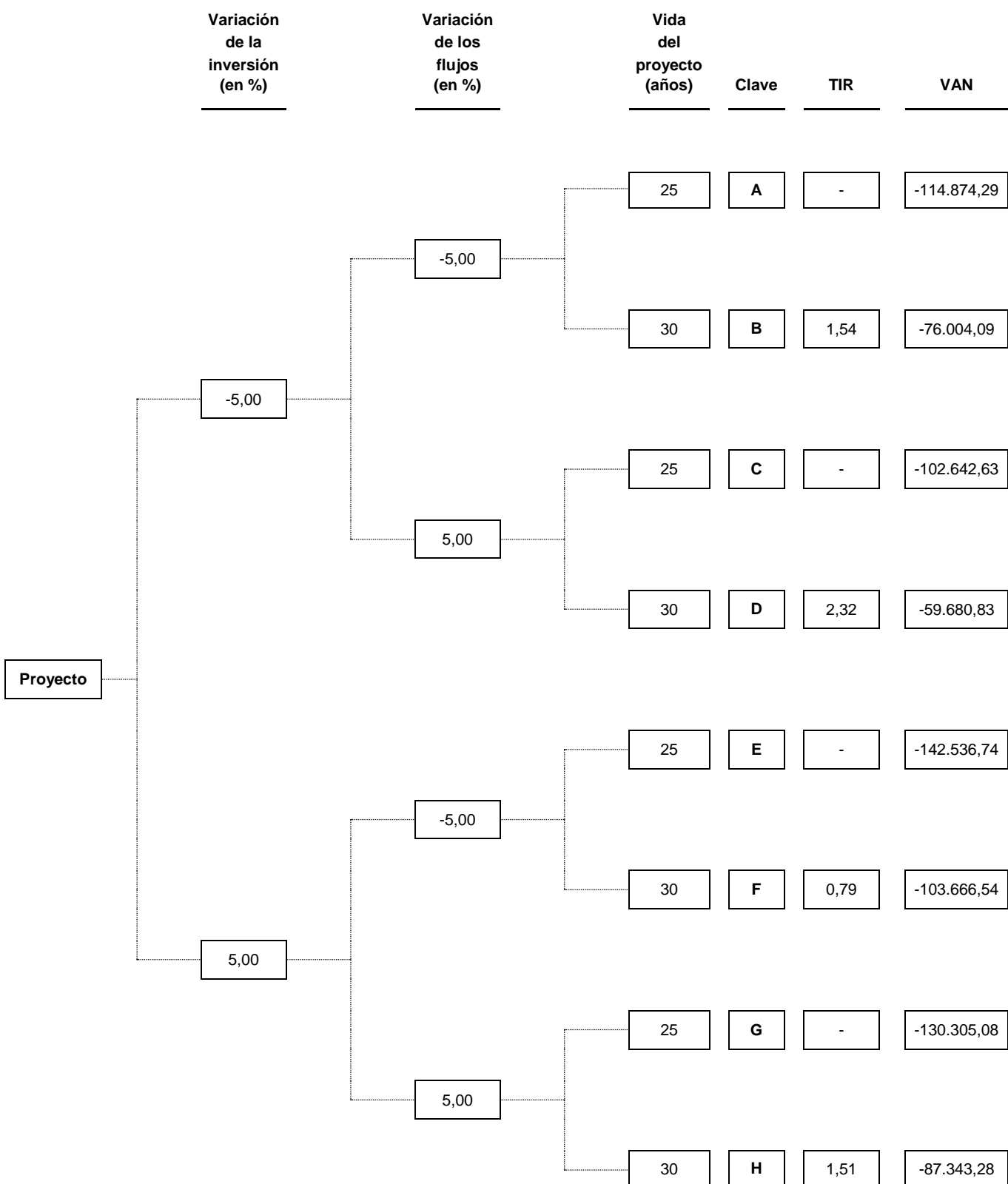
Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	20.076,00	30	0,11
1,50	847,06	30	0,00
2,00	-15.981,63	--	-0,09
2,50	-30.730,12	--	-0,17
3,00	-43.673,62	--	-0,25
3,50	-55.049,08	--	-0,31
4,00	-65.060,74	--	-0,37
4,50	-73.884,85	--	-0,42
5,00	-81.673,68	--	-0,46
5,50	-88.558,94	--	-0,50
6,00	-94.654,67	--	-0,54
6,50	100.059,73	--	-0,57
7,00	104.859,92	--	-0,59
7,50	109.129,81	--	-0,62
8,00	112.934,23	--	-0,64

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,50	116.329,64	--	-0,66
9,00	119.365,29	--	-0,68
9,50	122.084,12	--	-0,69
10,00	124.523,66	--	-0,71
10,50	126.716,74	--	-0,72
11,00	128.692,10	--	-0,73
11,50	130.474,91	--	-0,74
12,00	132.087,27	--	-0,75
12,50	133.548,59	--	-0,76
13,00	134.875,92	--	-0,76
13,50	136.084,27	--	-0,77
14,00	137.186,87	--	-0,78
14,50	138.195,36	--	-0,78
15,00	139.120,03	--	-0,79
15,50	139.969,97	--	-0,79

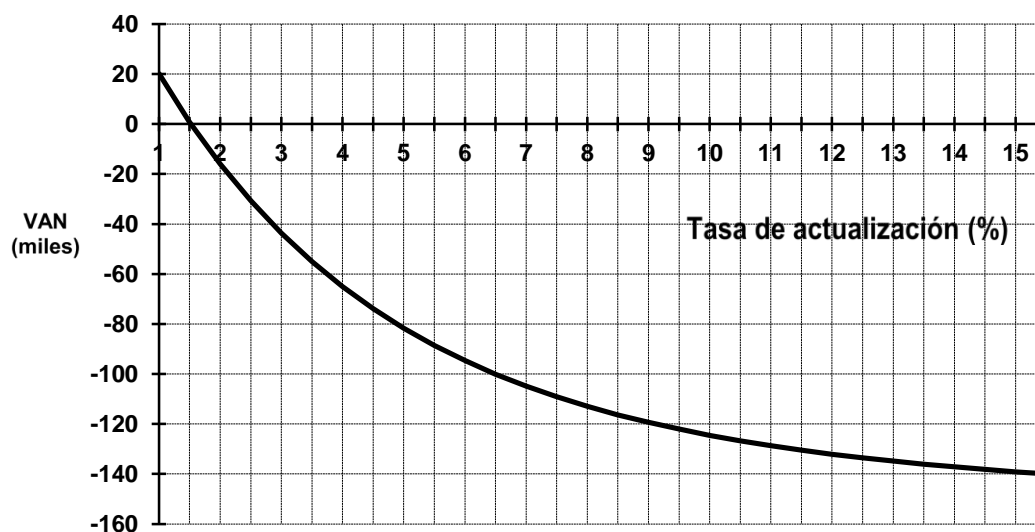
Tasa de actualización para el análisis



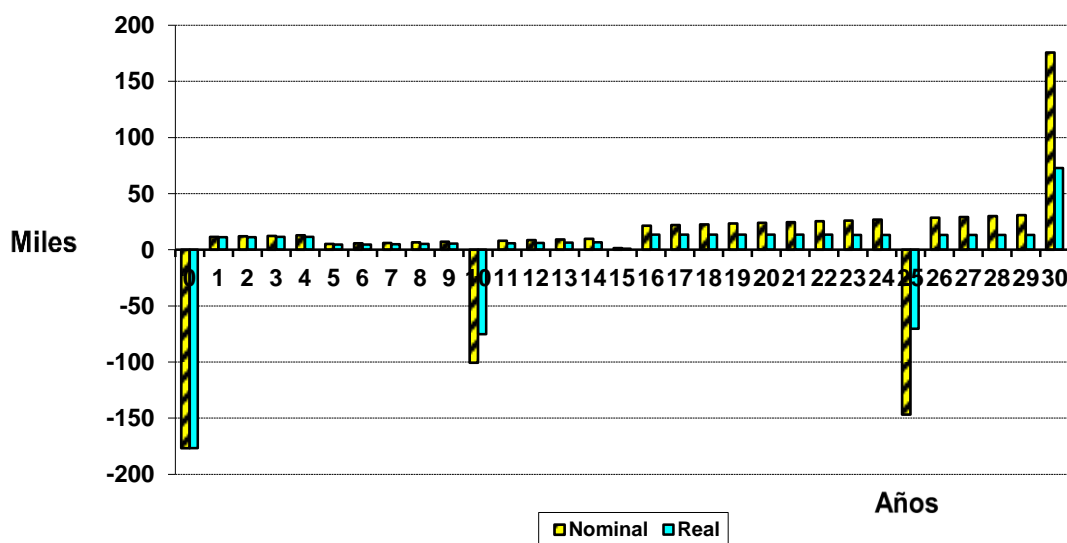
Clave	TIR
D	2,32
B	1,54
H	1,51
C	-
F	0,79
A	-
G	-
E	-

Clave	VAN
D	-59.680,83
B	-76.004,09
H	-87.343,28
C	-102.642,63
F	-103.666,54
A	-114.874,29
G	-130.305,08
E	-142.536,74

Relación entre VAN y tasa de actualización



Valor de los flujos anuales



7.5.4 Financiación ajena con subvención

Estructura de los flujos de caja

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		244.000,00		276.624,50			
1	94.275,80	4.238,85	56.590,40	2.500,00	39.424,25	27.850,50	11.573,75
2	97.245,49	4.372,37	58.412,61	2.500,00	40.705,25	28.727,79	11.977,46
3	100.308,72	4.510,10	60.293,49	2.500,00	42.025,33	29.632,72	12.392,61
4	103.468,44	4.652,17	62.234,94	2.500,00	43.385,67	30.566,15	12.819,52
5	106.727,70	4.798,71	64.238,91	10.510,60	36.776,91	31.528,98	5.247,93
6	110.089,62	4.949,87	66.307,40	10.510,60	38.221,50	32.522,14	5.699,35
7	113.557,45	5.105,79	68.442,50	10.510,60	39.710,14	33.546,59	6.163,55
8	117.134,51	5.266,62	70.646,35	10.510,60	41.244,19	34.603,31	6.640,88
9	120.824,24	5.432,52	72.921,16	10.510,60	42.825,01	35.693,31	7.131,70
10	124.630,21	15.764,42	75.269,22	128.991,77	-63.866,36	36.817,65	-100.684,02
11	128.556,06	5.780,16	77.692,89	10.510,60	46.132,73	37.977,41	8.155,33
12	132.605,57	5.962,24	80.194,60	10.510,60	47.862,61	39.173,70	8.688,92
13	136.782,65	6.150,05	82.776,87	10.510,60	49.645,23	40.407,67	9.237,56
14	141.091,30	6.343,77	85.442,28	10.510,60	51.482,20	41.680,51	9.801,69
15	145.535,68	7.378,18	88.193,52	20.162,41	44.557,93	42.993,45	1.564,48
16	150.120,05	6.749,73	91.033,36		65.836,42	44.347,74	21.488,68
17	154.848,83	6.962,34	93.964,63		67.846,55	45.744,69	22.101,85
18	159.726,57	7.181,66	96.990,29		69.917,94	47.185,65	22.732,29
19	164.757,96	7.407,88	100.113,38		72.052,46	48.672,00	23.380,46
20	169.947,84	7.641,23	103.337,03		74.252,03	50.205,17	24.046,87
21	175.301,19	7.881,92	106.664,48		76.518,64	51.786,63	24.732,01
22	180.823,18	8.130,21	110.099,08		78.854,31	53.417,91	25.436,40
23	186.519,11	8.386,31	113.644,27		81.261,15	55.100,57	26.160,58
24	192.394,46	8.650,48	117.303,61		83.741,32	56.836,24	26.905,08
25	198.454,89	25.102,47	121.080,79	190.593,10	-88.116,53	58.626,58	-146.743,11
26	204.706,22	9.204,04	124.979,59		88.930,66	60.473,32	28.457,34
27	211.154,46	9.493,97	129.003,93		91.644,49	62.378,23	29.266,27
28	217.805,83	9.793,03	133.157,86		94.440,99	64.343,14	30.097,85
29	224.666,71	10.101,51	137.445,54		97.322,67	66.369,95	30.952,72
30	231.743,71	154.228,91	141.871,29		244.101,33	68.460,61	175.640,73

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

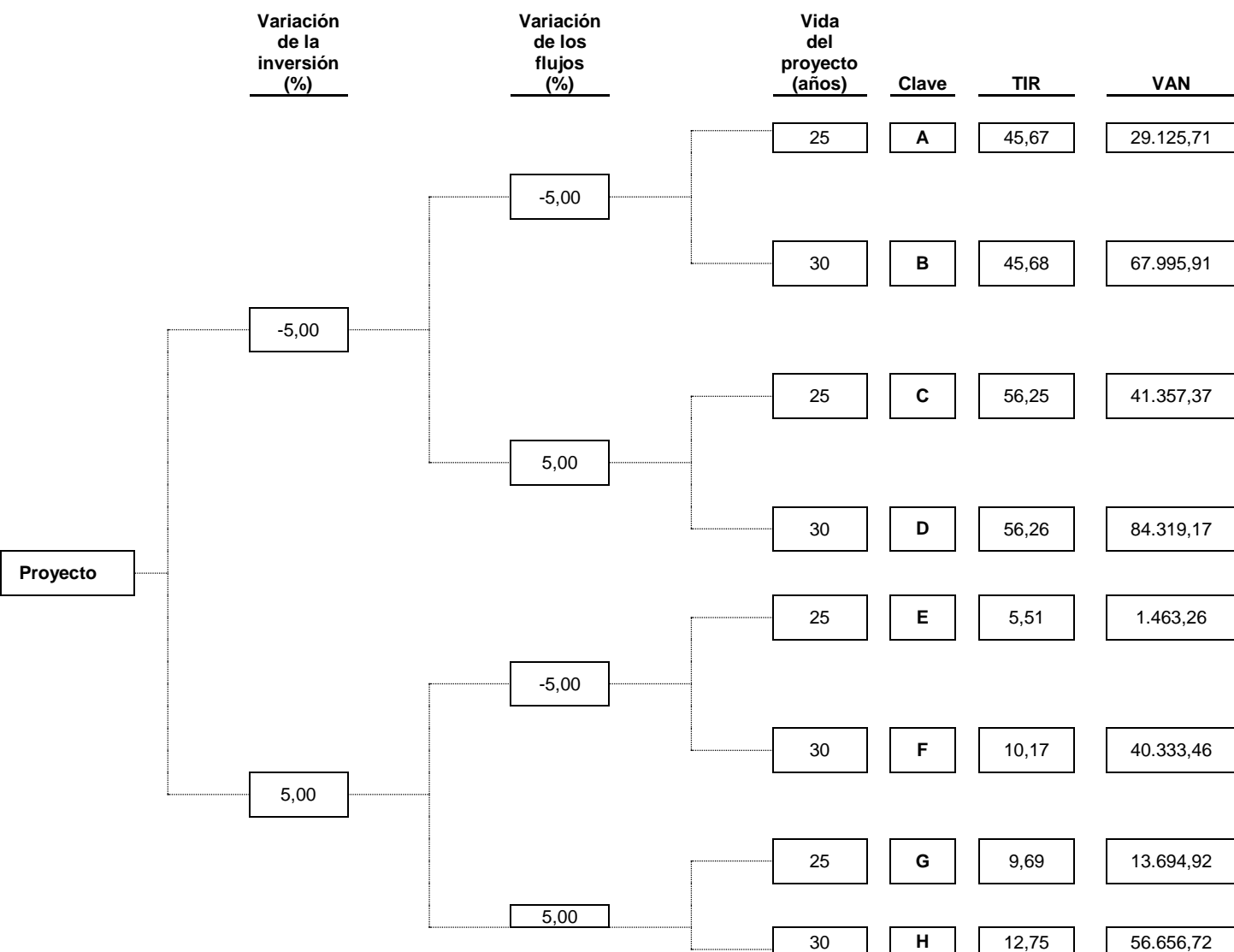
17,43

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	164.076,00	9	5,03
1,50	144.847,06	9	4,44
2,00	128.018,37	9	3,92
2,50	113.269,88	9	3,47
3,00	100.326,38	10	3,08
3,50	88.950,92	10	2,73
4,00	78.939,26	10	2,42
4,50	70.115,15	11	2,15
5,00	62.326,32	11	1,91
5,50	55.441,06	11	1,70
6,00	49.345,33	11	1,51
6,50	43.940,27	11	1,35
7,00	39.140,08	11	1,20
7,50	34.870,19	11	1,07
8,00	31.065,77	11	0,95

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,50	27.670,36	11	0,85
9,00	24.634,71	11	0,76
9,50	21.915,88	11	0,67
10,00	19.476,34	11	0,60
10,50	17.283,26	11	0,53
11,00	15.307,90	11	0,47
11,50	13.525,09	11	0,41
12,00	11.912,73	12	0,37
12,50	10.451,41	12	0,32
13,00	9.124,08	12	0,28
13,50	7.915,73	12	0,24
14,00	6.813,13	12	0,21
14,50	5.804,64	13	0,18
15,00	4.879,97	13	0,15
15,50	4.030,03	13	0,12

Análisis de sensibilidad

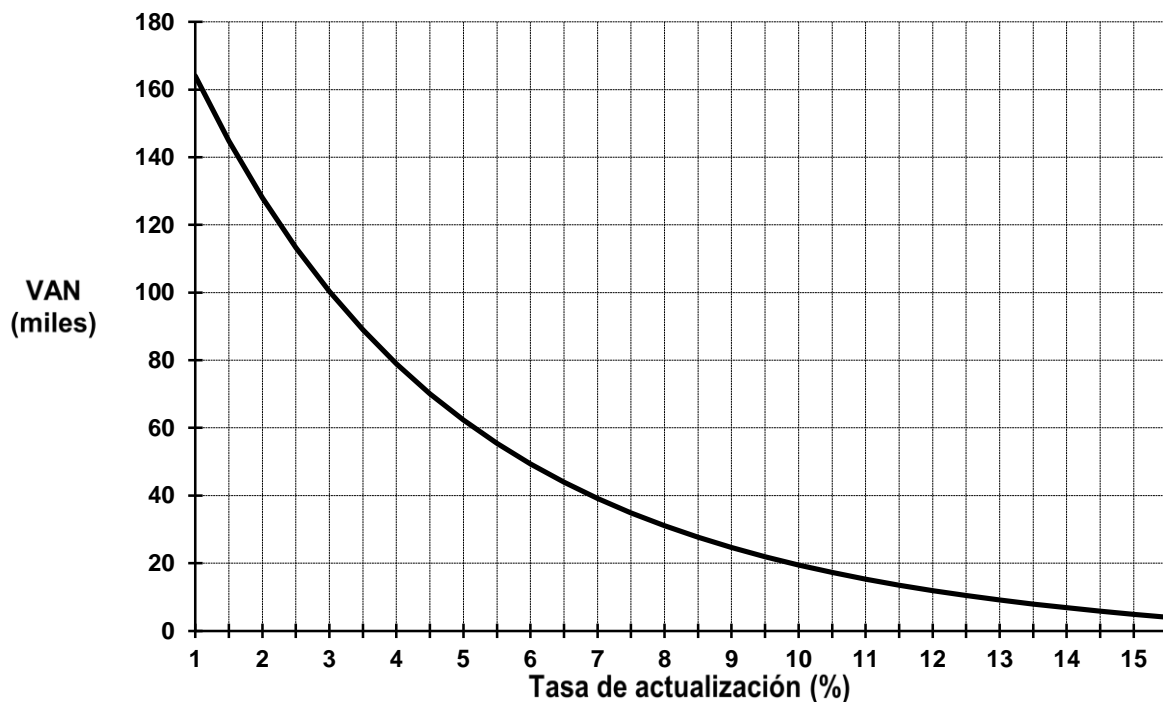
Tasa de actualización para el análisis 5,00



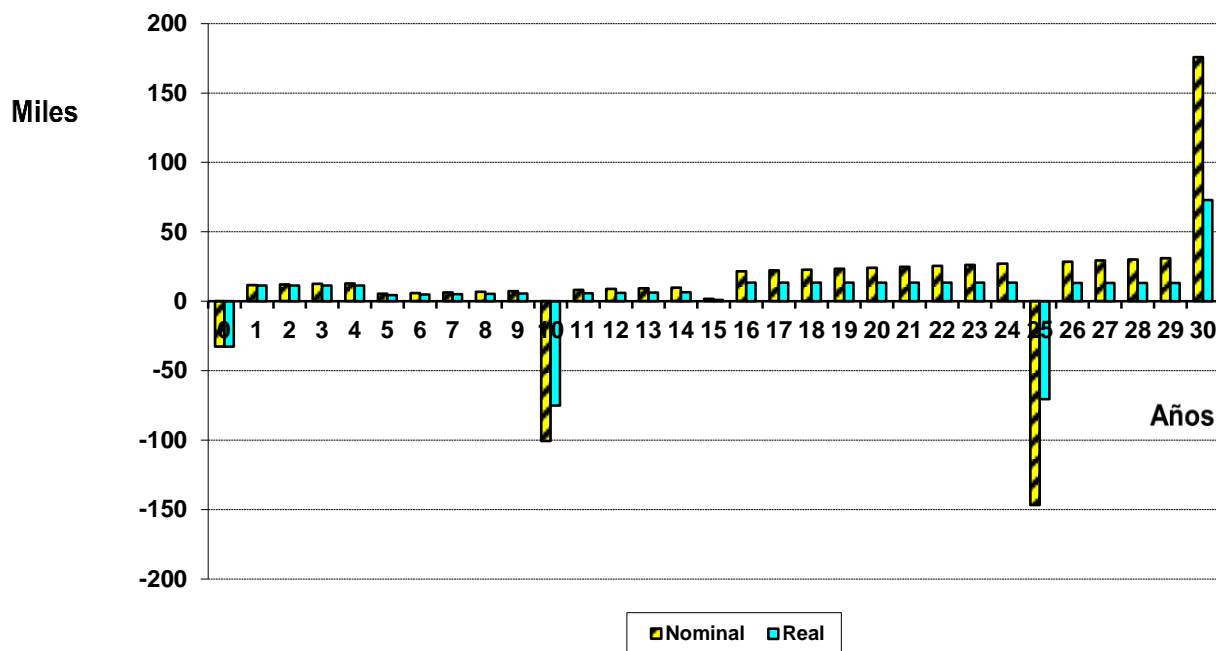
Clave	TIR
D	56,26
C	56,25
B	45,68
A	45,67
H	12,75
F	10,17
G	9,69
E	5,51

Clave	VAN
D	84.319,17
B	67.995,91
H	56.656,72
C	41.357,37
F	40.333,46
A	29.125,71
G	13.694,92
E	1.463,26

Relación entre VAN y tasa de actualización



Valor flujos anuales



7.6. Conclusiones

Una vez analizadas las distintas hipótesis de cálculo y los estudios de viabilidad generados en el programa Valproin se determina que la forma de inversión que mejor se ajusta económicamente es la de inversión con financiación ajena incluyendo la subvención de la línea A+B de instalación de jóvenes agricultores y planes de mejora.

De los datos obtenidos se observa que la mejor tasa interna de rendimiento (TIR) es para este tipo de inversión alcanzando un valor de $TIR=17,43$. El valor actual neto (VAN): 62.326,32 €, el tiempo de recuperación de la inversión es de 11 años y la relación beneficio/inversión: 1,96.

En el caso de analizar la inversión empleando una financiación propia y con la subvención, el proyecto también es rentable, pero en menor medida. En este caso la tasa interna de rendimiento (TIR) alcanza un valor de 5,76, el VAN es de 30.608,12, el tiempo de recuperación de la inversión de 24 años y la relación beneficio inversión de 0,23.

En el caso de analizar la inversión empleando recursos ajenos y sin recibir subvención, el proyecto no es rentable.

En el caso de analizar la inversión empleando recursos propios y sin recibir subvención, el proyecto tampoco es rentable.

MEMORIA

ANEJO 16: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE ANEJO XVI

1. Memoria	4
1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido	4
1.1.1. Justificación	4
1.1.2. Objeto	4
1.1.3. Contenido del EBSS	4
1.2. Datos generales	5
1.2.1 Agentes	5
1.2.2 Características generales del proyecto de ejecución	5
1.2.3 Emplazamiento y condiciones del entorno	5
1.2.4 Características generales de la obra	6
1.3. Medios de auxilio	7
1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	8
1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	9
1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	9
1.5.2. Fase de ejecución de la obra	10
1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares	13
1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas	15
1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables	19
1.6.1. Caídas al mismo nivel	19
1.6.2. Caídas a distinto nivel	19
1.6.3. Polvo y partículas	19
1.6.4. Ruido	19
1.6.5. Esfuerzos	19
1.6.6. Incendios	20
1.6.7. Intoxicación por emanaciones	20
1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse	20
1.7.1. Caída de objetos	20
1.7.2. Dermatitis	20
1.7.3. Electrocuciiones	20
1.7.4. Quemaduras	21
1.7.5. Golpes y cortes en extremidades	21
1.8. Condiciones de Seguridad y salud en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento	21
1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas	21
1.8.2. Trabajos en instalaciones	21
1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices	21
1.9. Trabajos que implican riesgos especiales	21
1.10. Medidas en caso de emergencia	22
1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista	22
2. Normativa y legislación aplicable	23
2.1. Seguridad y salud	23

2.1.1. Ley de Prevención de Riesgos Laborales	23
2.1.2. Reglamento de los Servicios de Prevención	24
2.1.3 Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción	25
2.2.1. YCU. Protección contra incendios	25
2.2.2. Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias	25
2.2.3. Señalización de seguridad y salud en el trabajo	26
2.3. Equipos de protección individual	26
2.3.1. Utilización de equipos de protección individual	27
2.4. Medicina preventiva y primeros auxilios	27
2.4.1. Material médico	27
2.4.2. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	28
2.5. Señalización provisional de obras	29
2.5.1. YSB. Balizamiento	29
2.5.2. YSH. Señalización horizontal	29
2.5.3. YSV. Señalización vertical	29
2.5.4. YSN. Señalización manual	29
2.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud	29
3. Pliego de condiciones	30
3.1. Pliego de cláusulas administrativas	30
3.1.1. Disposiciones generales	30
3.1.2. Disposiciones facultativas	30
3.1.3. Formación en seguridad	33
3.1.7. Disposiciones Económicas	36
3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares	37
3.2.1. Medios de protección colectiva	37
3.2.2. Medios de protección colectiva	37
3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort	37
4. Presupuesto	39

1. Memoria

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

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

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

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

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

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

A continuación se relacionan los agentes intervinientes en el proyecto:

- Promotor: Se realiza el presente proyecto a petición de dos socios con iniciales J.M.S.G y J.R.M
- Proyectista: El técnico encargado de la redacción del proyecto es D. Rubén Rojo Benito, estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.
- Coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto: a determinar por el promotor.
- Director de obra: a determinar por el promotor.
- Director de ejecución de obra: a determinar por el promotor.

1.2.2. Características generales del proyecto de ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto: Proyecto de explotación para engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el término municipal de Camaleño (Cantabria)

- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 189.885,04 €
- Plazo de ejecución: 4 meses

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

El proyecto se ubicará en el paraje conocido como el Lintón, en la localidad de Camaleño (Cantabria), perteneciente al municipio del mismo nombre, en la parcela nº 197 del polígono nº 35. Dicha parcela dispone de acceso para cualquier tipo de vehículo así como suministro de agua. Cuenta con acceso a la red de saneamiento general, pero carece de suministro de energía eléctrica. Desde el punto de vista urbanístico, el tipo de suelo donde se enclava la explotación es "Suelo no urbanizable de especial protección, cuyo uso es compatible con los usos agropecuarios.

Está situada a 116 km de Santander, a 6 km de Potes y a 0,105 km del casco urbano de la localidad de Camaleño.

Para acceder a la parcela que ubicará las construcciones desde la capital de Provincia (Santander), se toma en primer lugar la Autovía del Cantábrico (A-8) hasta la localidad de Unquera. A partir de aquí se toma la N-621, que une Santander y León, hasta Potes. En este lugar se coge la CA-185, que une dicho pueblo con Fuente Dé, hasta su punto kilométrico número seis en el cual está situada la parcela. La ubicación puede observarse manera más clarificadora en los planos 1,2 y 3 de localización y situación, emplazamiento y urbanización.

La parcela limita al norte con la CA-185 y la parcela número 203 del polígono 35, al sur con la parcela número 177 del polígono 35 y un camino vecinal, al este con las parcelas 198, 199 y 203 del polígono 35 y al oeste con la parcela número 179 del polígono 35 y la CA-185.

1.2.4. Características generales de la obra

A) Cimentación

Zapatas aisladas unidas mediante vigas de atado de hormigón armado.

Los pilares se unen a las zapatas a través de placas de anclaje de acero S-275 con límite elástico 275 N/mm², y pernos de acero corrugado B-500-S. Las placas de anclaje llevarán pernos girados 90°.

Los materiales de las zapatas son: acero B-500-S, control normal, con límite elástico de 500 N/mm², y hormigón HA-25, control normal, con una resistencia característica a 28 días de 25 N/mm². La tensión admisible del terreno es de 2 Kp/cm².

B) Estructura horizontal

Nave cebadero

La estructura de la nave se calcula como un caso de pórticos simples de estructura metálica a dos aguas, con una altura al alero de 3,75 metros, altura a la cumbre de 6 metros, y una pendiente del 30 %. Se proyecta como una nave con forma geométrica rectangular de dimensiones 31,3 x 15 metros.

La estructura la componen 6 pórticos, con una separación de 5,15 metros entre pórticos, sobre los que se apoyan correas de cubierta. Las correas son de acero laminado tipo IPE 120. Los pórticos están formados por pilares de acero HEB-200. Los dinteles son de acero IPE 330 y 400.

Nave henil

La estructura del estará formada por pórticos de acero laminado, de sección constante y biempotrados, estos pórticos irán a dos aguas, con una altura al alero de 3,75 metros y a la cumbre de 5,25 m con una pendiente de la cubierta del 30%, además estarán dispuestos entre ellos a una distancia de 4 metros. Las correas serán perfiles IPE-100.

Estercolero

Las dimensiones serán de 10 x 10 metros. Los pórticos hastiales estarán formados por pilares HEB-140 de 3,75 metros de altura y dinteles IPE-220 de 5,48 m de longitud. El pórtico central estará formado por pilares HEB-160 de 3,75 metros de altura y dinteles IPE-270 de 5,48 metros de longitud. Las correas estarán formadas por perfiles IPE-120 de 5 metros de longitud.

Lazareto

El lazareto estará constituido por dos pórticos a un agua separados por cuatro metros. Cada pórtico dispone de un pilar HEB-100 de 3,25 m de alto, un pilar HEB-100 de 2,5 metros de alto y un dintel IPE-100 de 2,61 m de longitud. Las correas serán perfiles IPE-100 de 4 metros de longitud.

C) Fachadas

Nave cebadero

La nave estará cerrada por todos los lados con bloques de hormigón hasta una altura de 3 metros. A excepción de cuatro puertas de acero galvanizado de 3 x 3 metros y dos puertas de acero galvanizado de 3 x 3,25 metros.

Estercolero

El estercolero estará cerrado por tres de sus cuatro lados con muros de hormigón prefabricados de 30 cm de espesor y una altura de 3 metros.

Lazareto

El lazareto estará cerrado por todos sus lados con bloques de hormigón, a excepción de una puerta de 3x3 metros situada en una de los laterales y una ventana de 0,64 m² situada en el otro lateral.

D) Soleras

Formación de encachado de 10 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor de 10 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.

Sobre el encachado se construirá una solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, para servir de base a un solado, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocado alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros; emboquillado o conexión de los elementos exteriores.

E) Cubiertas

Como elemento de cobertura de la nave, se utilizarán placas de fibrocemento granonda de 6 milímetros de espesor. La fijación de las placas a las correas se llevará a cabo mediante fijación por tornillo. La pendiente de la cubierta de todas las edificaciones será del 30 %.

F) Carpintería exterior

De hierro o acero. De aluminio

G) Revestimiento exterior de fachadas

La fachada es de fábrica vista, por lo cual no existen revestimientos sobre el paramento exterior.

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

A continuación se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

Tabla 1: Información centros sanitarios más próximos a la obra

Nivel asistencial	Nombre y emplazamiento	Distancia a la obra
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria(Urgencias)	Centro de Salud Potes 942730360	8 km

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes:

- Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
 - Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
 - Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
 - Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
 - Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
 - En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario

- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

Vallado de obra

-Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

-Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2. Fase de ejecución de la obra

Acondicionamiento del terreno

-Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
- Circulación de camiones con el volquete levantado
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
- Caída de material desde la cuchara de la máquina

- Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión
- Vuelco de máquinas por exceso de carga
- Medidas preventivas y protecciones colectivas:
 - Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas
 - Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes
 - Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos
 - Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás
 - La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados
 - Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras
- Equipos de protección individual (EPI):
 - Auriculares antirruído
 - Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina

Cimentación

- Riesgos más frecuentes:
 - Inundaciones o filtraciones de agua
 - Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos
- Medidas preventivas y protecciones colectivas
 - Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
 - El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
 - Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes
- Equipos de protección individual (EPI):
 - Guantes homologados para el trabajo con hormigón
 - Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
 - Botas de goma de caña alta para hormigonado
 - Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

Estructura

- Riesgos más frecuentes:
 - Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
 - Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
 - Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano
- Medidas preventivas y protecciones colectivas:
 - Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado

· Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

-Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

Cerramientos exteriores

-Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

-Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

-Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

Cubiertas

-Riesgos más frecuentes:

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

-Medidas preventivas y protecciones colectivas

· El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes

· El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque

· Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

-Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

Instalaciones en general

-Riesgos más frecuentes:

- Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas

- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones
- Medidas preventivas y protecciones colectivas:
 - El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
 - Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
 - Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento
- Equipos de protección individual (EPI):
 - Guantes aislantes en pruebas de tensión
 - Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
 - Banquetas aislantes de la electricidad
 - Comprobadores de tensión
 - Herramientas aislantes

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.

• No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.

• En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

Escalera de mano

• Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.

• Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.

• Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.

• Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña decascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.

• Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.

• El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.

• El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.

• Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.

• Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

Andamio de borriquetas

• Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.

• Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.

• Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.

• Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

Andamio europeo

• Dispondrán del marcado CE, cumpliendo estrictamente las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador en relación al montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos.

• Sus dimensiones serán adecuadas para el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.

• Se proyectarán, montarán y mantendrán de manera que se evite su desplome o desplazamiento accidental.

• Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas del andamio serán apropiadas y adecuadas para el tipo de trabajo que se realice y a las cargas previstas, permitiendo que se pueda trabajar con holgura y se circule con seguridad.

- No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán dimensionarse, construirse, protegerse y utilizarse de modo que se evite que las personas puedan caer o estar expuestas a caídas de objetos

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.

c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

.Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.

- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.

- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.

- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.

Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.

- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.

- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.

- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.

- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona.
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas.
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina.

Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55.
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas.
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados.

Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso.
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento.
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios.
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables.
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables.
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
 - Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
 - Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
 - Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
 - Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
 - Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
 - Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total.
 - El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante.
 - El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
 - Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra.
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
 - Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate.

• En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

• La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco.

• La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas.

• Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra.

• La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra.

• Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.

• El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

Cortadora de material cerámico

• Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.

• La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento.

• No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

Equipo de soldadura

• No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.

• Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte.

• Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.

• En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.

• Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.

• Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

Herramientas manuales diversas

• La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.

• El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.

• No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.

• Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.

- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3. Electrocuciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas

- Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

1.8. Condiciones de Seguridad y salud en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los

trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. Normativa y legislación aplicable

2.1. Seguridad y salud

2.1.1. 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.

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..

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

2.1.2. 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.

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.

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.

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.

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.

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.

2.1.3 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.

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.

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.

2.2. Sistemas de protección colectiva

2.2.1. YCU. Protección contra incendios

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 31 de mayo de 1999.

Completado por:

- Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

2.2.2. Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 5 de febrero de 2009.

Corrección de errores:

- Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Modificado por:

- Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

2.2.3. 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.

2.3. 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.

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.

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.

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.

2.3.1. 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.

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.

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.

2.4. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.4.1. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.4.2. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

A) DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28 de marzo de 2006.

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 23 de octubre de 2007.

Corrección de errores. B.O.E.: 25 de enero de 2008.

Modificado por:

- Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 23 de abril de 2009

E) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. B.O.E.:

Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002.

Modificado por:

- Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03
- Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

Completado por:

- Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico
- Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

Modificado por:

- Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

F) Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y

Comercio. B.O.E.: 1 de abril de 2011.

Desarrollado por:

- Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación

en el interior de las edificaciones aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

-Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

2.5. Señalización provisional de obras

2.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997.

Completado por:

- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

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.

2.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997.

Completado por:

- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

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.

3. Pliego de condiciones

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de Proyecto de cebo de terneros situado en el término municipal de Camaleño (Cantabria) según el proyecto redactado por Rubén Rojo Benito. 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 del edificio construido.

3.1.2. Disposiciones facultativas

A) Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

B) El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

C) El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

D) El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución. El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

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 previstas en la Ley, 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

E) La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, 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.

F) Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

G) Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- 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.

H) Trabajadores autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista. Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

I) 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.

J) 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.

K) Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

A) Estudio básico de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

B) Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los

representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

C) Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

D) 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.

E) Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto. Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

F) 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.

G) Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior.

En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

H) 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.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración

- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección colectiva

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior. Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación

4. Presupuesto

1.1	Mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m ² . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
	Total mes :	5,000	167,21 €	836,05 €
1.2	Mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
	Total mes :	5,000	122,41 €	612,05 €
1.3	U Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).			
	Total u :	1,000	33,03 €	33,03 €
1.4	U Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).			
	Total u :	1,000	8,56 €	8,56 €
1.5	U Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.			
	Total u :	1,000	6,34 €	6,34 €
1.6	U Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.			
	Total u :	1,000	7,98 €	7,98 €
1.7	U Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).			
	Total u :	1,000	39,46 €	39,46 €
1.8	U Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).			

	Total u :	1,000	28,89 €	28,89 €
1.9	U Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).			
	Total u :	1,000	55,34 €	55,34 €
1.10	U Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
	Total u :	1,000	67,84 €	67,84 €
1.11	U Reposición de material de botiquín de urgencia.			
	Total u :	1,000	16,77 €	16,77 €
1.12	U Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).			
	Total u :	1,000	5,64 €	5,64 €
1.13	U Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).			
	Total u :	1,000	31,66 €	31,66 €
Parcial nº 1 Instalaciones de bienestar :				1.749,61 €
3.1	M Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
	Total m :	35,000	8,63 €	302,05 €
3.2	U Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.			
	Total u :	1,000	37,16 €	37,16 €
3.3	U Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.			
	Total u :	1,000	87,33 €	87,33 €
3.4	M2 Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.			
	Total m2 :	525,000	3,25 €	1.706,25 €

3.5	M	Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación s/R.D. 486/97.
	M	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

Total m :	60,000	4,88 €	292,80 €
Parcial nº 3 Protecciones colectivas :			2.425,59 €

Total m :	200,000	0,94 €	188,00 €
------------------	----------------	---------------	-----------------

2.2	U	Piqueta de mediadas 10x10x40 cm., color rojo y blanco, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.
------------	----------	--

Total u :	30,000	3,11 €	93,30 €
------------------	---------------	---------------	----------------

2.3	U	Banderola de obra manual con mango. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.
------------	----------	---

Total u :	1,000	3,36 €	3,36 €
------------------	--------------	---------------	---------------

2.4	U	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.
------------	----------	---

Total u :	1,000	6,10 €	6,10 €
------------------	--------------	---------------	---------------

2.5	U	Brazaletes reflectante. Amortizable en 1 uso. Certificado CE. s/R.D. 773/97.
------------	----------	--

Total u :	1,000	3,06 €	3,06 €
------------------	--------------	---------------	---------------

Parcial nº 2 Señalización :			293,82 €
------------------------------------	--	--	-----------------

4.1	U	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	6,000	4,77 €	28,62 €
4.2	U	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	3,000	3,67 €	11,01 €
4.3	U	Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	2,000	2,54 €	5,08 €
4.4	U	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	3,000	2,76 €	8,28 €
4.5	U	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	3,000	2,70 €	8,10 €
4.6	U	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	3,000	32,97 €	98,91 €
4.7	U	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	3,000	3,76 €	11,28 €
4.8	U	Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	6,000	0,42 €	2,52 €
4.9	U	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	2,000	5,76 €	11,52 €
4.10	U	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	2,000	3,98 €	7,96 €
4.11	U	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	6,000	15,98 €	95,88 €

4.12	U	Impermeable 3/4 de plástico, color amarillo (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	2,000	8,30 €	16,60 €
4.13	U	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :		3,03 €	
4.14	U	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	6,000	3,01 €	18,06 €
4.15	U	Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	2,000	1,96 €	3,92 €
4.16	U	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	2,000	1,82 €	3,64 €
4.17	U	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	2,000	1,38 €	2,76 €
4.18	U	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	2,000	2,38 €	4,76 €
4.19	U	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	2,000	5,06 €	10,12 €
4.20	U	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	2,000	9,18 €	18,36 €
4.21	U	Par de botas altas de agua color verde (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	3,000	9,58 €	28,74 €
4.22	U	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u :	6,000	26,00 €	156,00 €
4.23	U	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				

		Total u :	1,000	22,19 €	22,19 €
4.24	U	Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total u :	1,000	1,46 €	1,46 €
4.25	U	Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total u :	1,000	4,57 €	4,57 €
4.26	U	Almohadilla de poliuretano para la protección de las rodillas (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total u :	1,000	4,75 €	4,75 €
4.27	M	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.			
		Total m :	2,000	13,47 €	26,94 €
4.28	U	Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total u :	2,000	18,56 €	37,12 €
4.29	U	Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un dispositivo anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		Total u :	2,000	41,46 €	82,92 €
Parcial nº 4 Equipos de protección individual :					732,07 €

- 5.1 U Reconocimiento médico básico l anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.

Total u : 8,000 74,90 € 599,20 €

- 5.2 U Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

Total u : 8,000 81,14 € 649,12 €

Parcial nº 5 Mano de obra de seguridad : 1.248,32 €

Presupuesto de ejecución material

1 Instalaciones de bienestar	1.749,61 €
2 Señalización	293,82 €
3 Protecciones colectivas	2.425,59 €
4 Equipos de protección individual	732,07 €
5 Mano de obra de seguridad	1.248,32 €
Total:	6.449,41 €

Total SEIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de explotación para el engorde de
90 cabezas de ganado vacuno en el Término
Municipal de Camaleño(Cantabria)

DOCUMENTO 2: PLANOS

Alumno: Rubén Rojo Benito

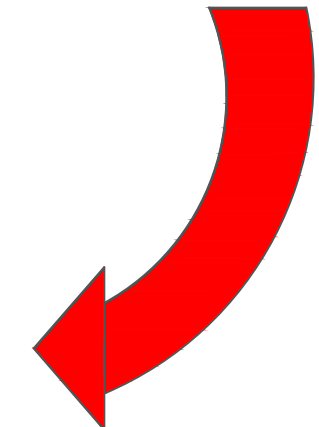
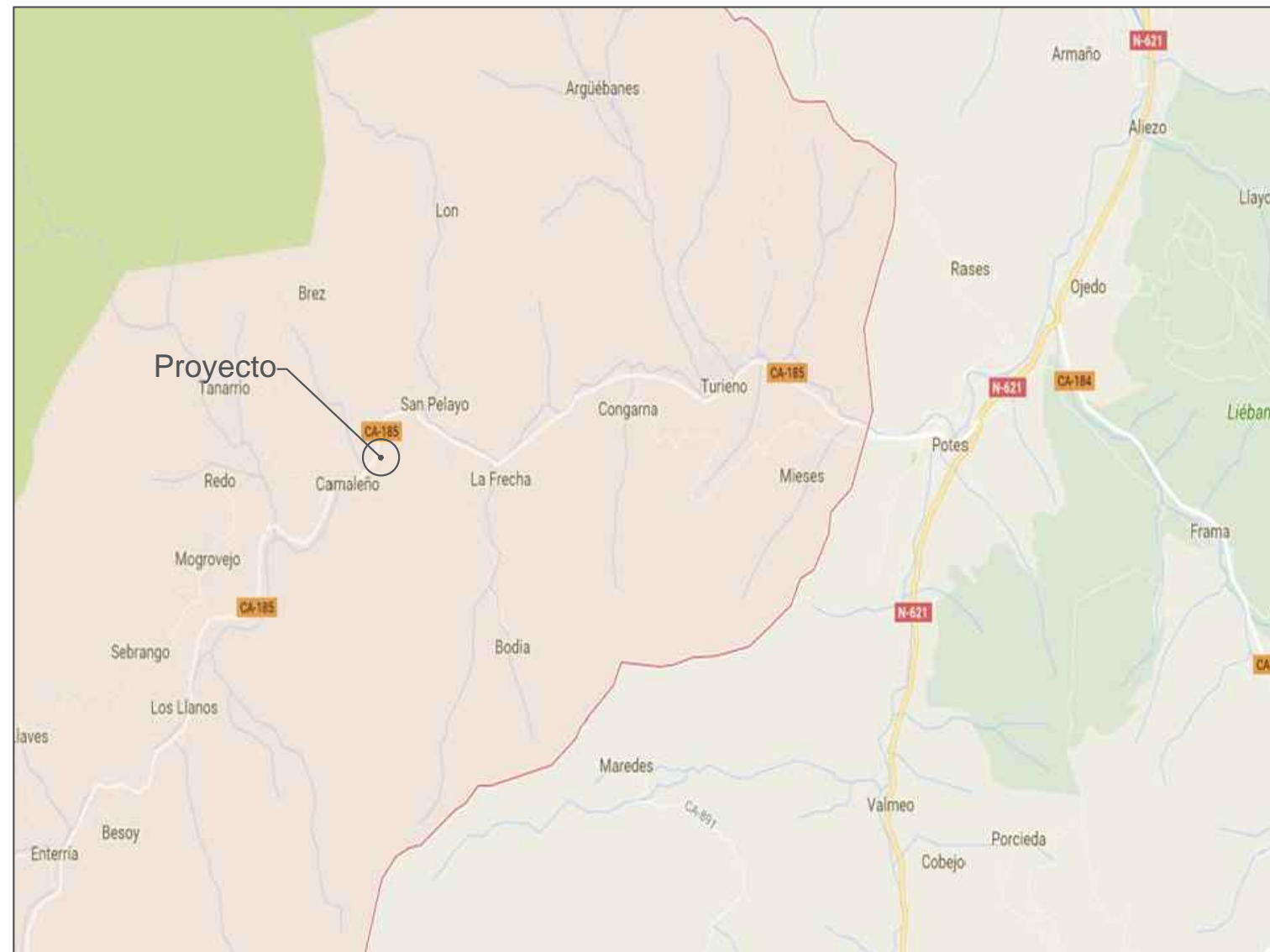
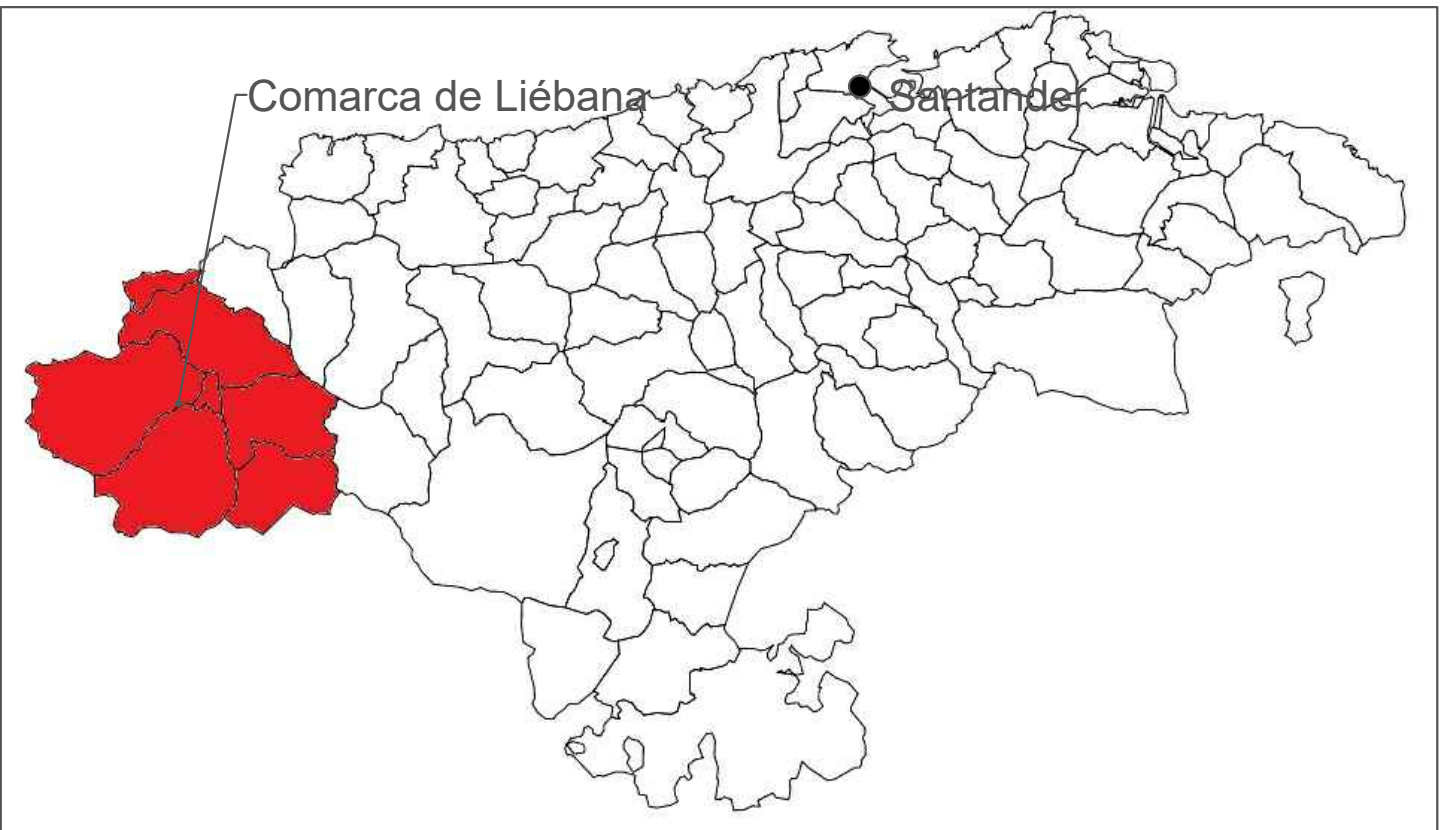
Tutor: Jesús Ángel Baró de la Fuente
Cotutor: Enrique Relea Gangas

Noviembre de 2016

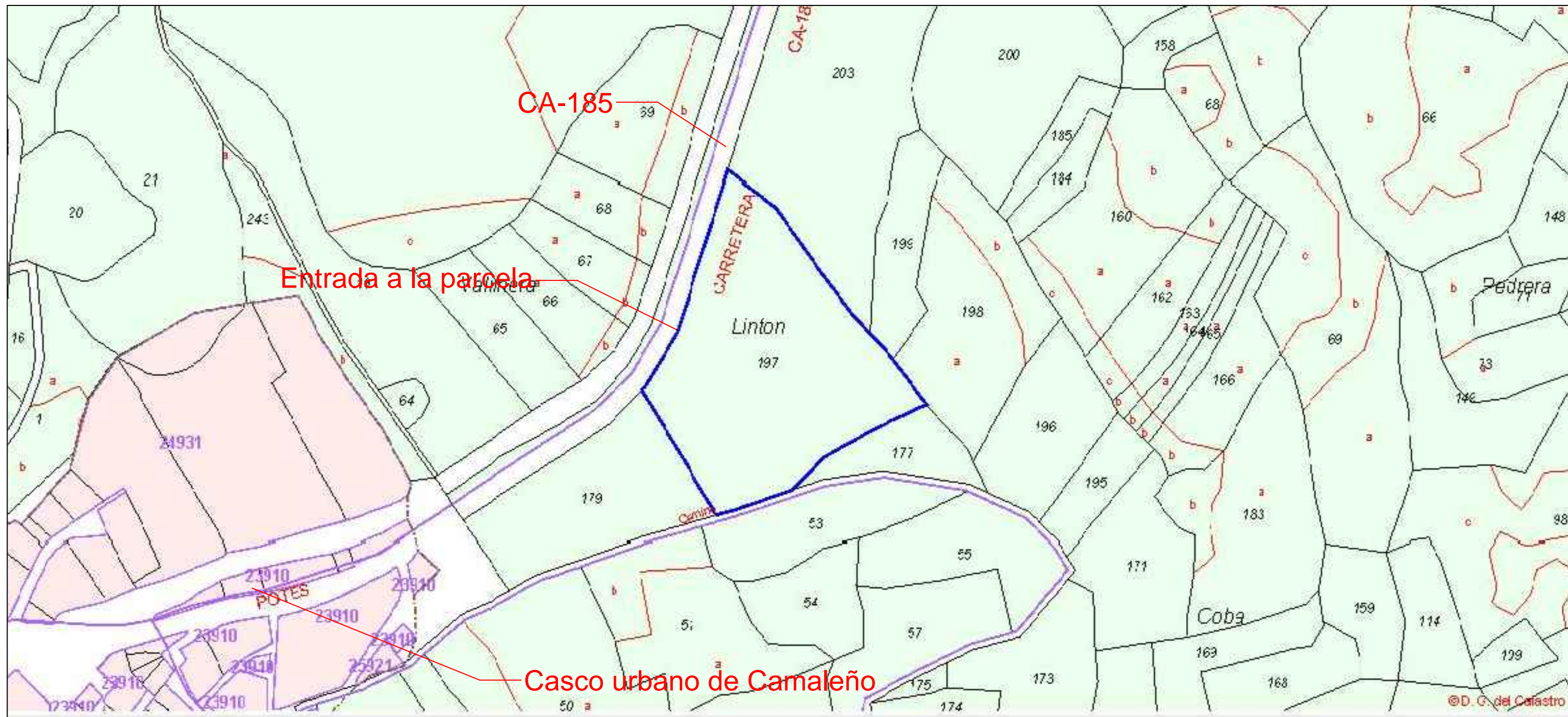
DOCUMENTO 2: PLANOS

ÍNDICE PLANOS

- 1. Situación**
- 2. Emplazamiento**
- 3. Datos catastrales**
- 4. Replanteo**
- 5. Microzapatas**
- 6. Cimentación nave cebadero**
- 7. Estructura nave cebadero**
- 8. Uniones nave cebadero**
- 9. Planta y cubierta nave cebadero**
- 10. Alzados cebadero**
- 11. Cimentación henil**
- 12. Estructura henil**
- 13. Uniones henil**
- 14. Alzados henil**
- 15. Cimentación estercolero**
- 16. Estructura estercolero**
- 17. Uniones estercolero**
- 18. Alzados estercolero**
- 19. Cimentación lazareto**
- 20. Estructura lazareto**
- 21. Uniones lazareto**
- 22. Alzados lazareto**
- 23. Fontanería y saneamiento**
- 24. Electricidad e iluminación**
- 25. Instalación fotovoltaica**
- 26. Detalle instalaciones sanitarias y de manejo**



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño(Cantabria)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		TÍTULO DEL PLANO _____	
PROMOTOR D.G.C y R.R.B		ESCALA SE	N° PLANO 1
<h1>Situación</h1>		TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito FECHA: 6 de Junio de 2016	
FIRMA _____		FIRMA _____	



Fuente: Dirección general del catastro

TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMALEÑO (CANTABRIA)
POLÍGONO 35 PARCELA 197



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



Proyecto de explotación para engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR	D.G.C y R.R.B	ESCALA	SE	Nº PLANO	2
----------	---------------	--------	----	----------	---

TÍTULO DEL PLANO _____

Emplazamiento

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería agrícola y del Medio Rural
 ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito
 FECHA: 6 de Junio de 2016
 FIRMA _____

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRAFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA
Municipio de CAMALEÑO Provincia de CANTABRIA

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
39015A0350019700000S

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
Polígono 35 Parcela 197
LINTON. CAMALEÑO [CANTABRIA]

USO LOCAL PRINCIPAL: Agrario [Prados o praderas 03] AÑO CONSTRUCCIÓN: --

COCIENTE DE PARTICIPACIÓN: 100,000000 SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): --

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN
Polígono 35 Parcela 197
LINTON. CAMALEÑO [CANTABRIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): -- SUPERFICIE SUELO (m²): 11.309 TIPO DE FINCA: --

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la S.E.C.

Martes, 10 de Marzo de 2015

362,700 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS90
--- Límite de Merziana
--- Límite de Parcela
--- Límite de Construcciones
--- Mobiliario y aceras
--- Límite zona verde
--- Hidrografía

Documentación catastral de la parcela, E 1/2000

Condiciones	En normativa	En proyecto	Cumplimiento
Usos del suelo	Agropecuario	Nave ganadera para vacuno de carne	Si
Parcela mínima	6.000 m ²	1,15 ha	Si
Ocupación	Max. 20 % de la superficie de la parcela	7,4 %	Si
Nº de plantas	1 planta	1 planta	Si
Altura cornisa	3,75 m	3,75 m	Si
Altura cumbre	6 m	6 m	Si
Pendiente de cubierta	Max. 40 %	30 %	Si
Elementos volados	Max. 1 m	-	Si
Retranqueo vías/linderos	>3 m	3 m	Si
Distancia a suelo urbano	>50 m	105 m	Si
Distancia a carretera	>10 m	10 m	Si
Distancia a edificaciones existentes	>10 m	-	Si

Ficha de parámetros urbanísticos

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

Proyecto de explotación para engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

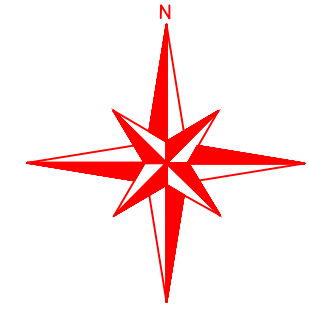
TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR: **D.G.C y R.R.B** ESCALA: **SE** N° PLANO: **3**

Datos catastrales

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería agrícola y del Medio Rural
ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito
FECHA: 6 de Junio de 2016 FIRMA: _____

TÍTULO DEL PLANO _____



Punto	Coordenadas UTM	
1	X = 362559.7300	Y = 4779150.1700
2	X = 362569.1906	Y = 4779146.9300
3	X = 362572.4306	Y = 4779156.3906
4	X = 362578.6511	Y = 4779143.6900
5	X = 362581.8911	Y = 4779153.1506
6	X = 362576.6879	Y = 4779168.8217
7	X = 362590.9379	Y = 4779163.9415
8	X = 362586.8291	Y = 4779198.4333
9	X = 362601.0160	Y = 4779193.5620
10	X = 362603.0091	Y = 4779177.7767
11	X = 362612.4697	Y = 4779174.5367
12	X = 362606.8971	Y = 4779189.1294
13	X = 362616.3577	Y = 4779185.8894
14	X = 362589.8423	Y = 4779207.2316
15	X = 362589.0323	Y = 4779204.8665
16	X = 362592.8165	Y = 4779203.5705
17	X = 362593.6265	Y = 4779205.9356



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



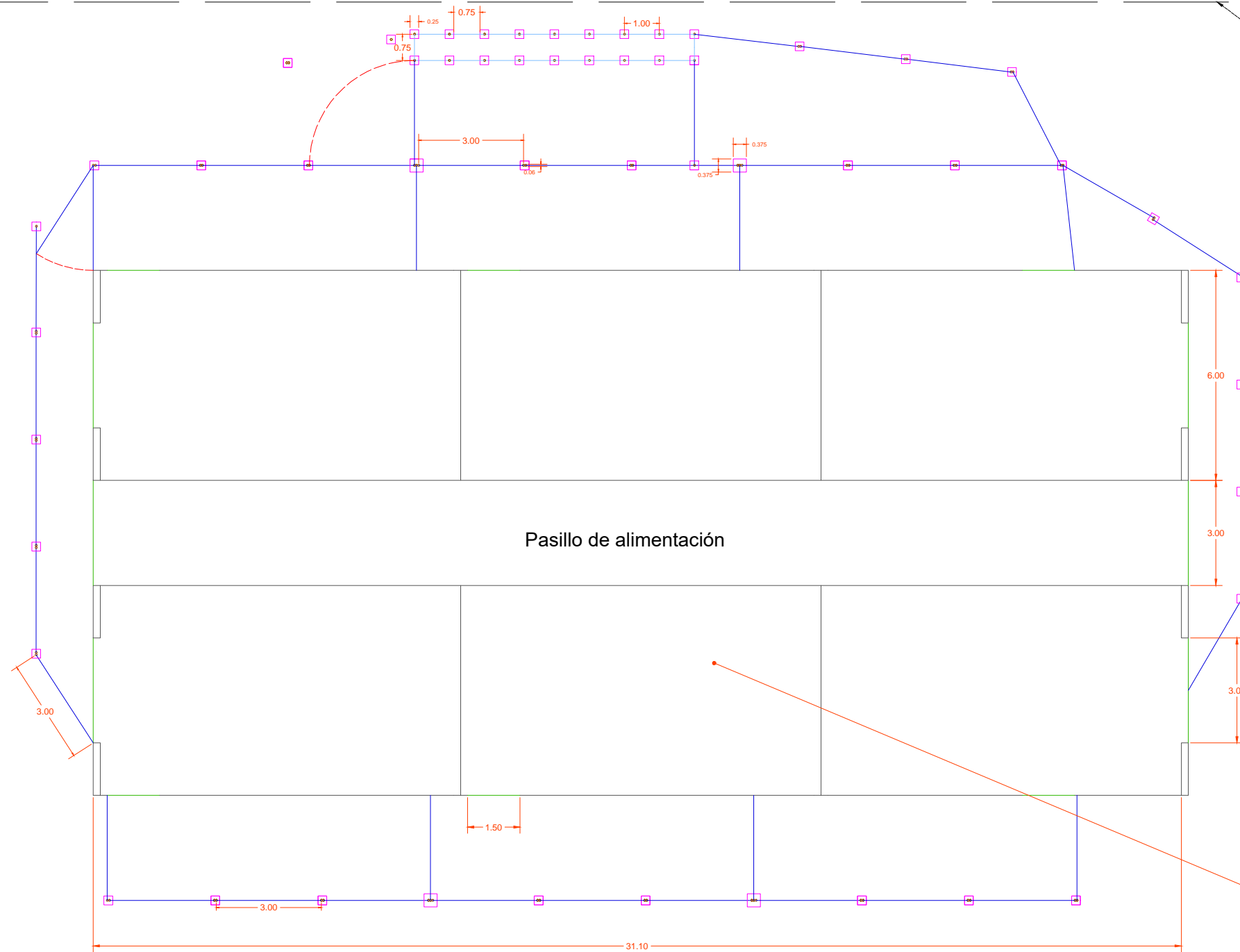
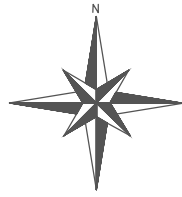
Proyecto de explotación para engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

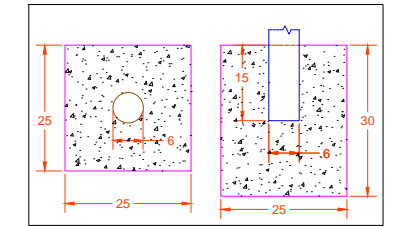
PROMOTOR	D.G.C y R.R.B	ESCALA	1/800	Nº PLANO	4
----------	---------------	--------	-------	----------	---

Replanteo

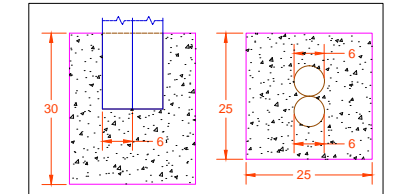
TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería agrícola y del Medio Rural
	ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito
	FECHA: 6 de Junio de 2016
	FIRMA



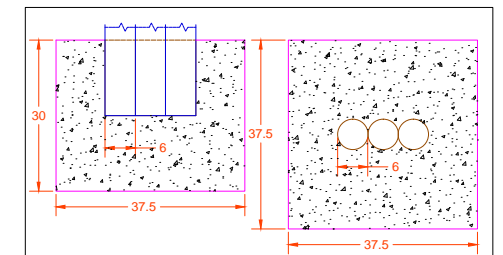
Línea límite de la parcela



Detalle microzapata manga de manejo
E 1 / 10
Cotas en cm.



Detalle microzapata para cancelas
E 1 / 10
Cotas en cm.



Detalle microzapata de eje
E 1 / 10
Cotas en cm.

Nave cebadero

Microzapatas
HM-25/P/20/11a
Tamaño máximo del
árido 20 mm

- 8 Microzapata de hormigón en masa
- Cancillas móviles para manejo de ganado
- Puertas de la nave cebadero
- Manga de manejo móvil con cepo y embarcadero
- Paredes y cerramientos interiores de la nave cebadero



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



Proyecto de explotación para engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **D.G.C y R.R.B** ESCALA **1/150** N° PLANO **5**

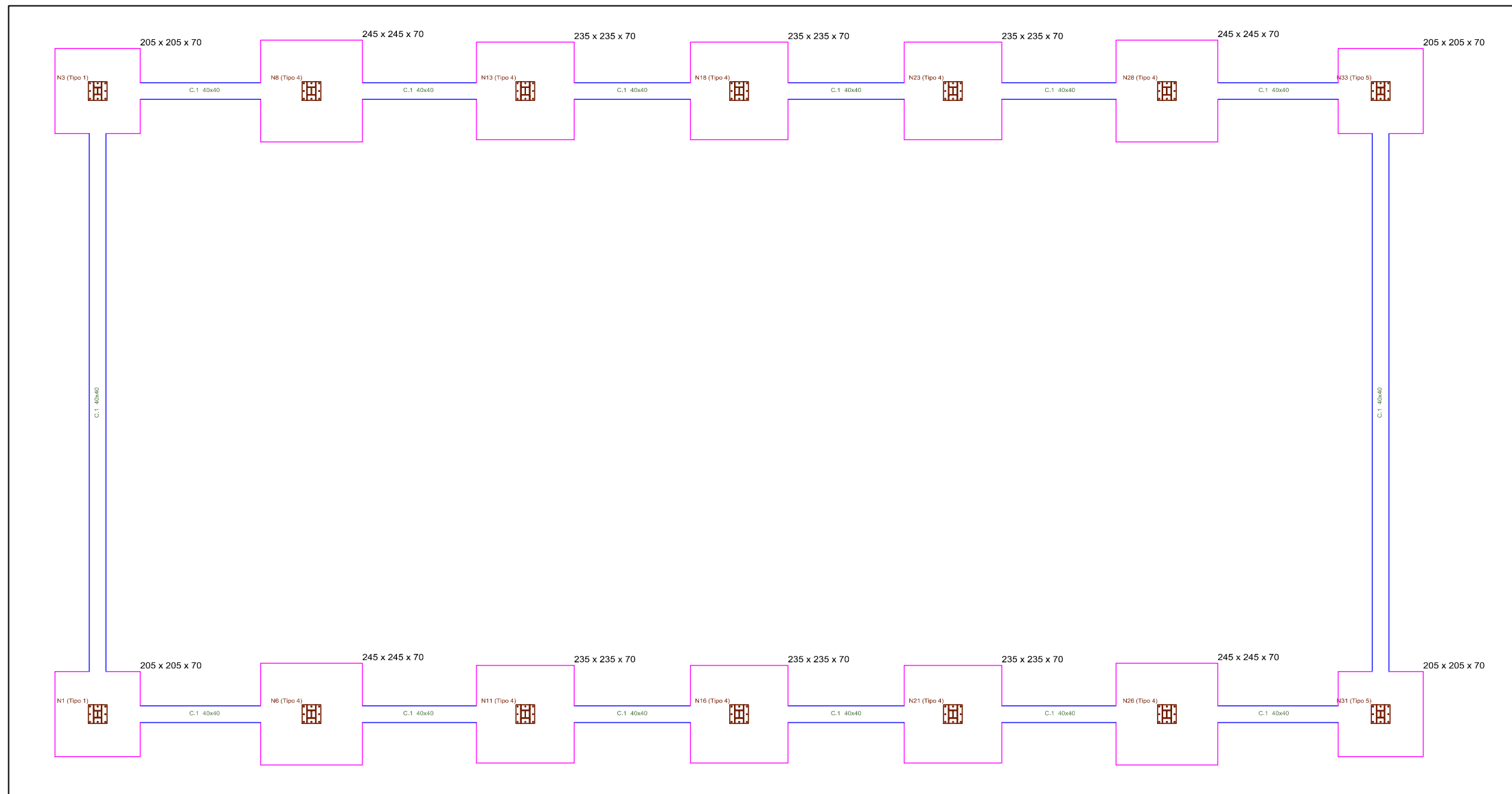
TÍTULO DEL PLANO **Disposición de las microzapatas y la manga de manejo en las inmediaciones de la nave cebadero**

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

FIRMA



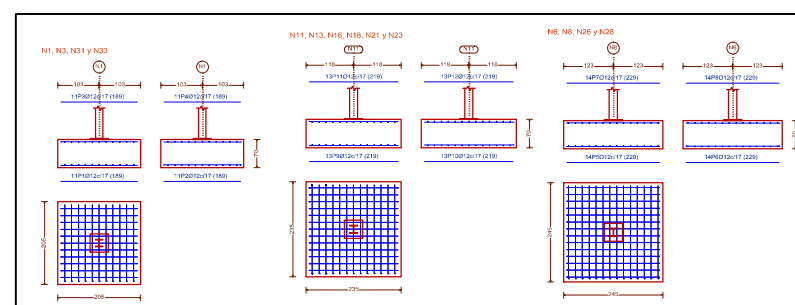
Elemento	Pos.	Diam.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Y=1,15 (kg)
C.1 40x40	1	Ø12	1	100	100	37,2
	2	Ø12	1	100	100	37,2
Total						74,4

Elemento	Resumen Acero	Long. total (m)	Peso=10% (kg)	Total
B 500 S, Y=1,15	Ø8	295,3	128	1996
	Ø12	1912,9	1988	1996

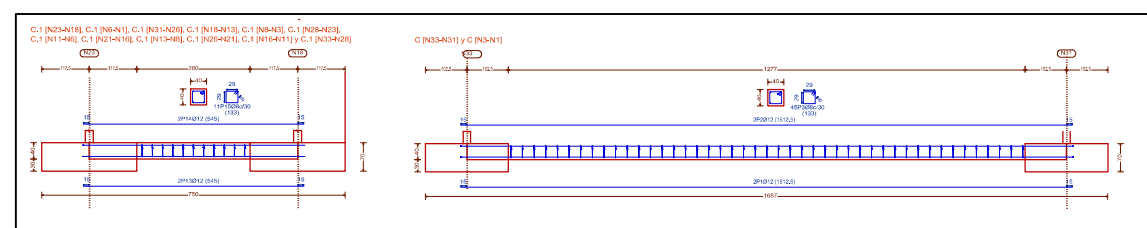
Referencia	Parte de Falso de Anclaje	Dimensione de Falso de Anclaje
N1, N3, N6, N11, N16, N21, N26, N31, N33	Falso Ø30	Rectangular 40x40x15

Elemento	Pos.	Diam.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Y=1,15 (kg)
N1, N3, N6 y N33	1	Ø12	1	100	100	37,2
	2	Ø12	1	100	100	37,2
	3	Ø12	1	100	100	37,2
	4	Ø12	1	100	100	37,2
Total						148,8
N6, N8, N26 y N28	5	Ø12	1	100	100	37,2
	6	Ø12	1	100	100	37,2
	7	Ø12	1	100	100	37,2
	8	Ø12	1	100	100	37,2
Total						148,8
N11, N13, N18, N21 y N23	9	Ø12	1	100	100	37,2
	10	Ø12	1	100	100	37,2
	11	Ø12	1	100	100	37,2
	12	Ø12	1	100	100	37,2
Total						148,8
C.1 40x40 (Barras)	13	Ø12	1	100	100	37,2
	14	Ø12	1	100	100	37,2
	15	Ø12	1	100	100	37,2
	16	Ø12	1	100	100	37,2
Total						148,8

Planta de cimentación



Detalle zapatas (E 1/75)



Detalle vigas de atado (E 1/75)



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



Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

D.G.C y R.R.B

PROMOTOR

1/250

ESCALA

6

Nº PLANO

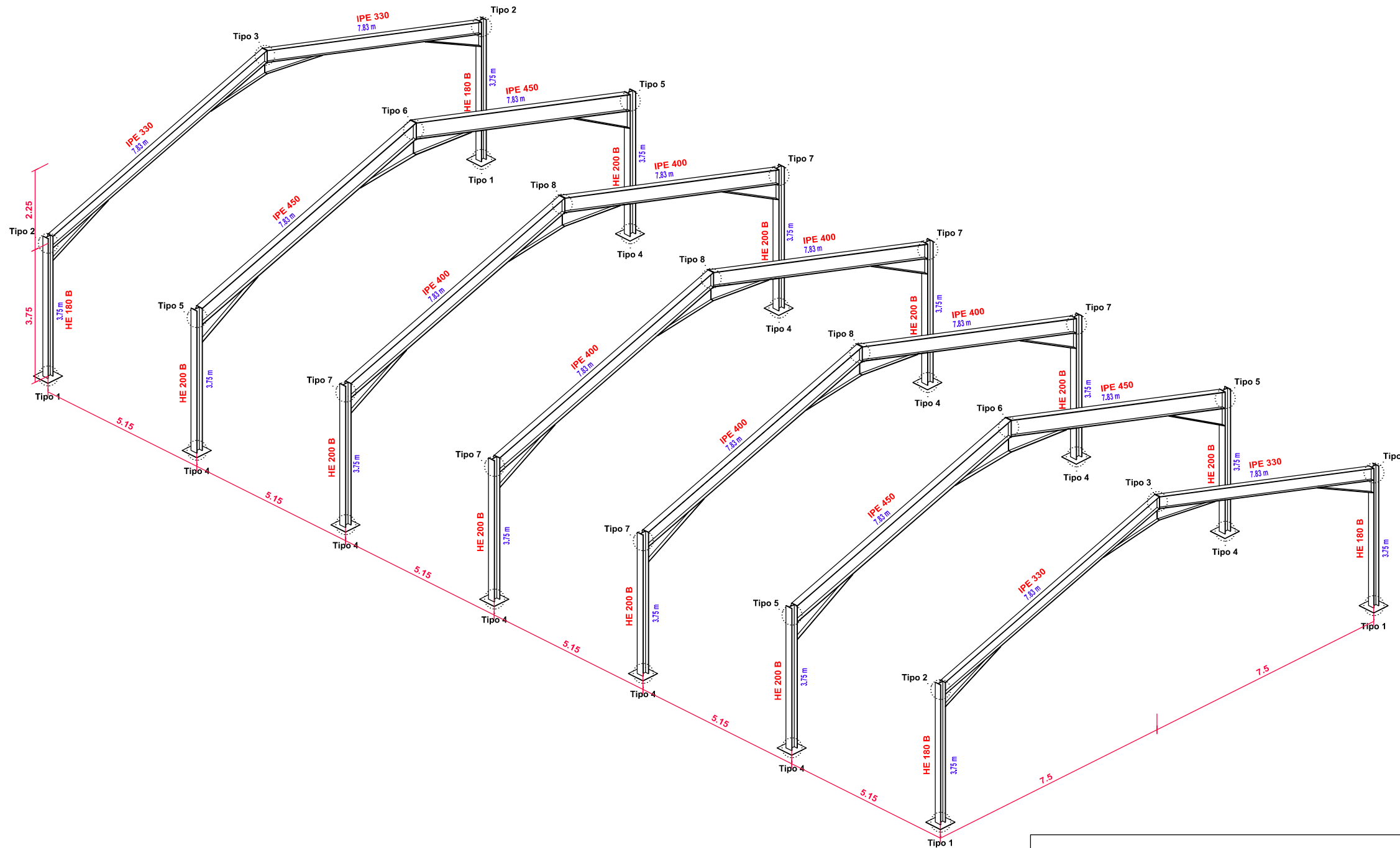
Planta de cimentación de la nave cebadero.
Detalles cimentación

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

FIRMA



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



Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño(Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

D.G.C y R.R.B

PROMOTOR

1/125

ESCALA

7

Nº PLANO

Estructura nave cebadero

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

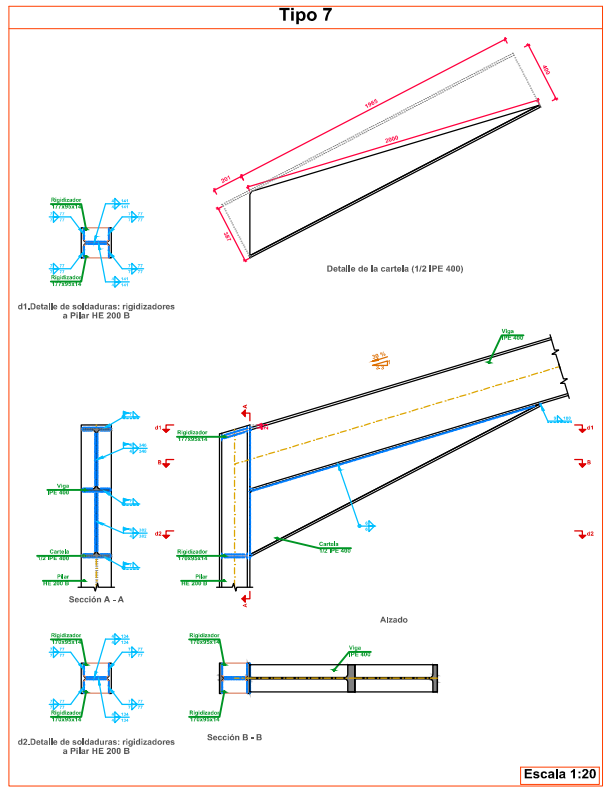
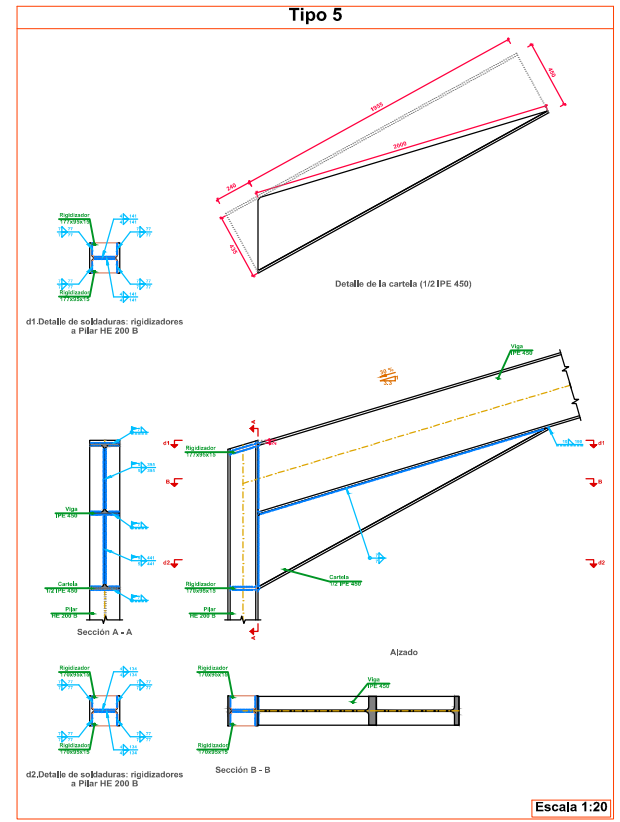
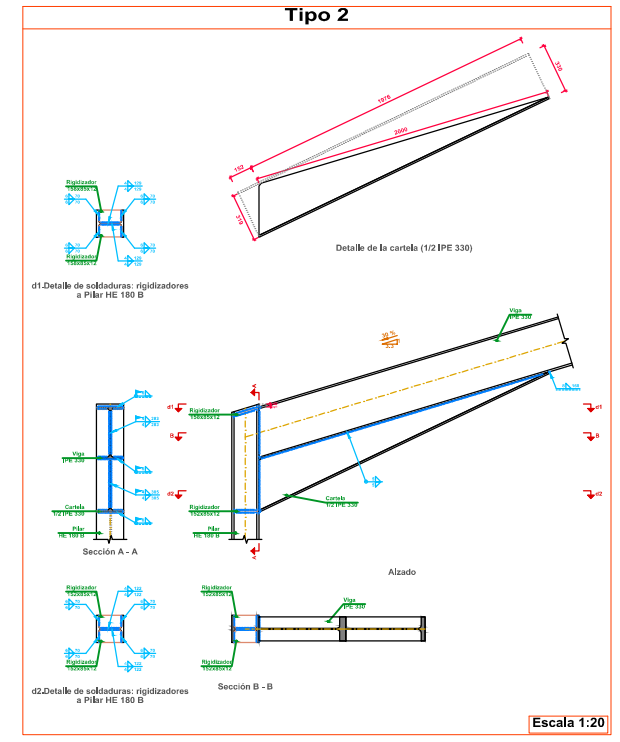
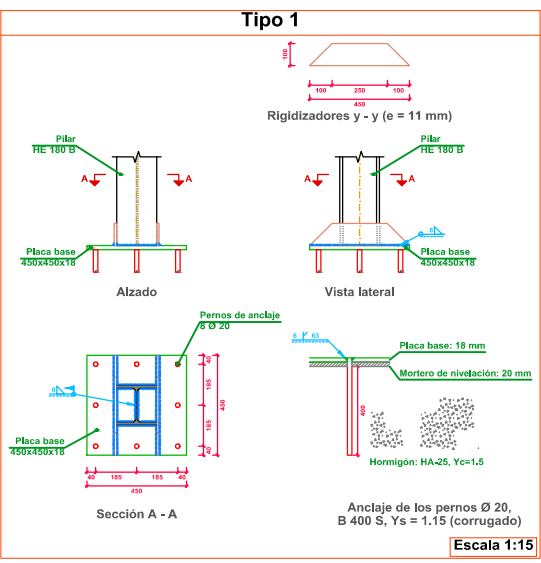
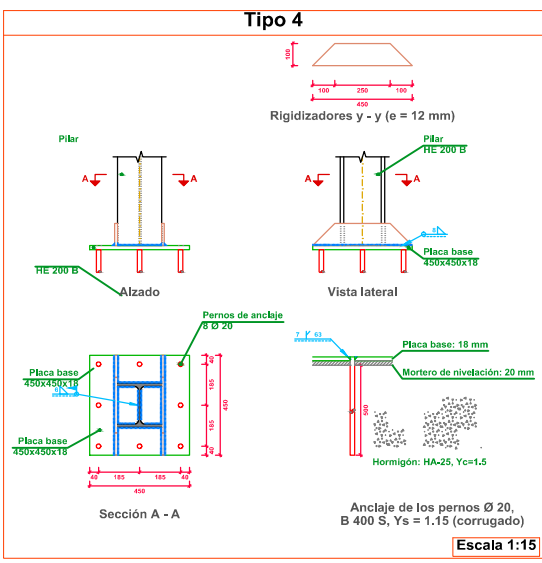
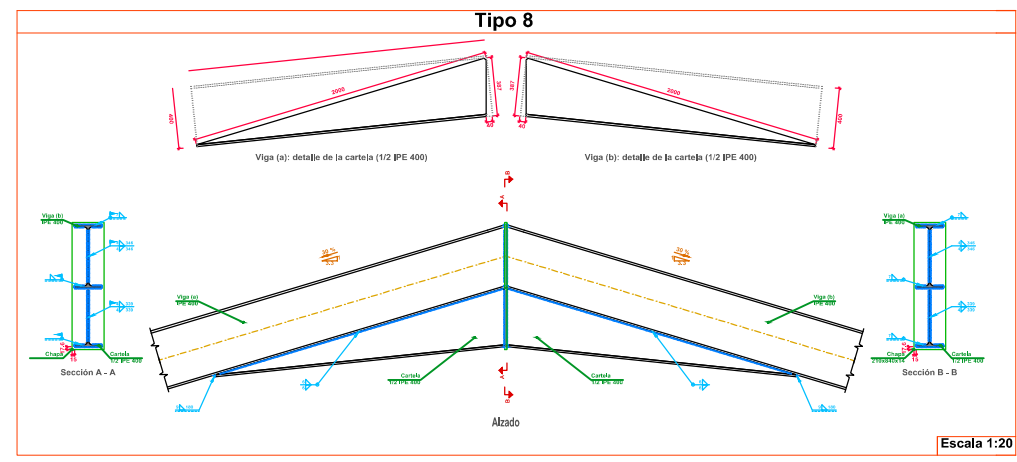
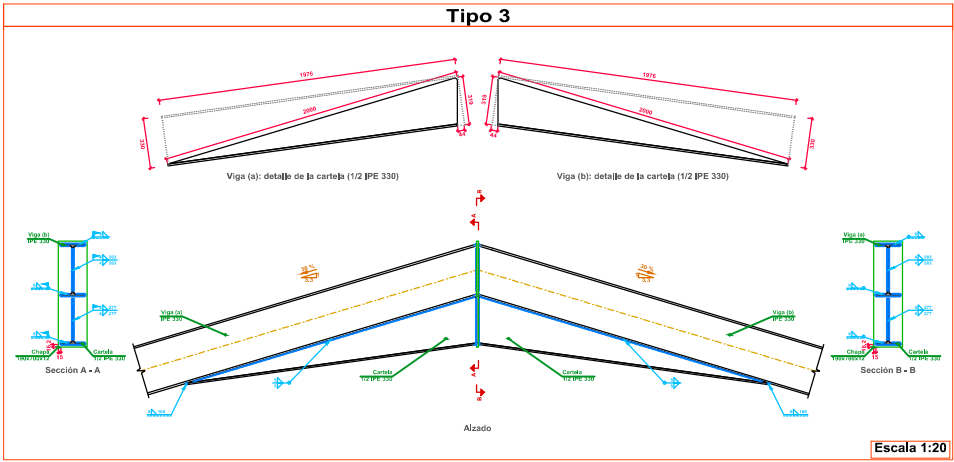
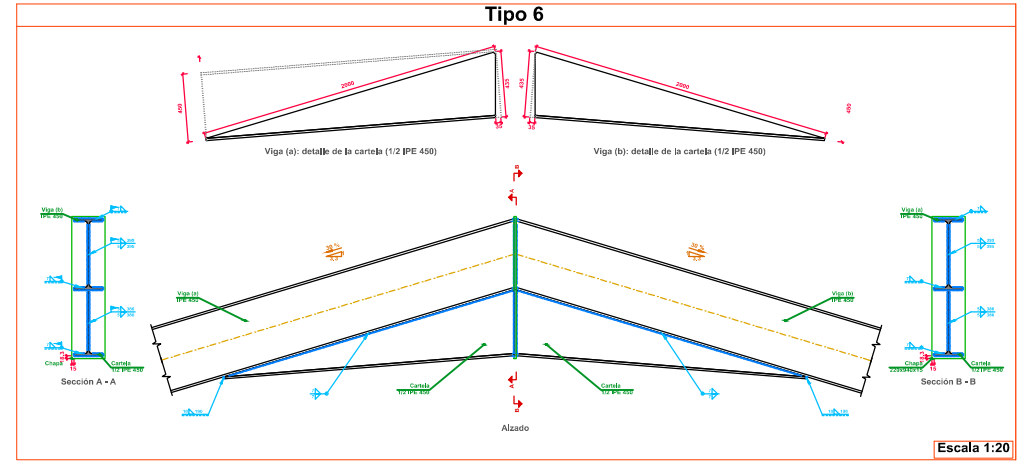
FIRMA



UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:
 CTE DB-SE: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 6.6. Requisitos de los modos de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:
 - Acero (estructural): S275.
 - Modo de unión (soldadura): Las características mecánicas de los materiales de las uniones serán las de los aceros S275.
 - Disposiciones constructivas:
 1. Las juntas de soldadura se aplican a uniones soldadas donde las espesores de las placas a unir son iguales.
 2. Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior a tres veces el espesor de las placas a unir.
 3. Los cordones de las soldaduras en ángulo (en longitudes menores de 40 mm o 5 veces el espesor de las placas) no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
 4. Si el modo de las soldaduras en ángulo se mide la longitud efectiva del cordón longitudinal sobre la línea de acción de las fuerzas de tracción o compresión, se deberá considerar por lo menos un espesor de placa a unir. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de la placa.
 5. Las soldaduras en ángulo entre dos placas que forman un ángulo deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo está comprendido entre 60° y 120 grados. En caso contrario:
 - Si el ángulo es 60° - 120 grados, se considerará que no tienen inclinación.
 - Si el ángulo es > 120 grados, se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.
COMPRESIONES:
 a) Cordones de soldadura a tope con penetración total. En este caso, no se requiere ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la placa más débil de las placas unidas.
 b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes. Se comprobará como soldadura en ángulo, considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 6.6.2.3 del CTE DB-SE).
 c) Cordones de soldadura en ángulo. Se deberá la comprobación de tracción en cada cordón de soldadura según el artículo 6.6.2.2 del CTE DB-SE.





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

Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

D.G.C y R.R.B	1/250	8	
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____	

Uniones en la estructura de la nave cebadero

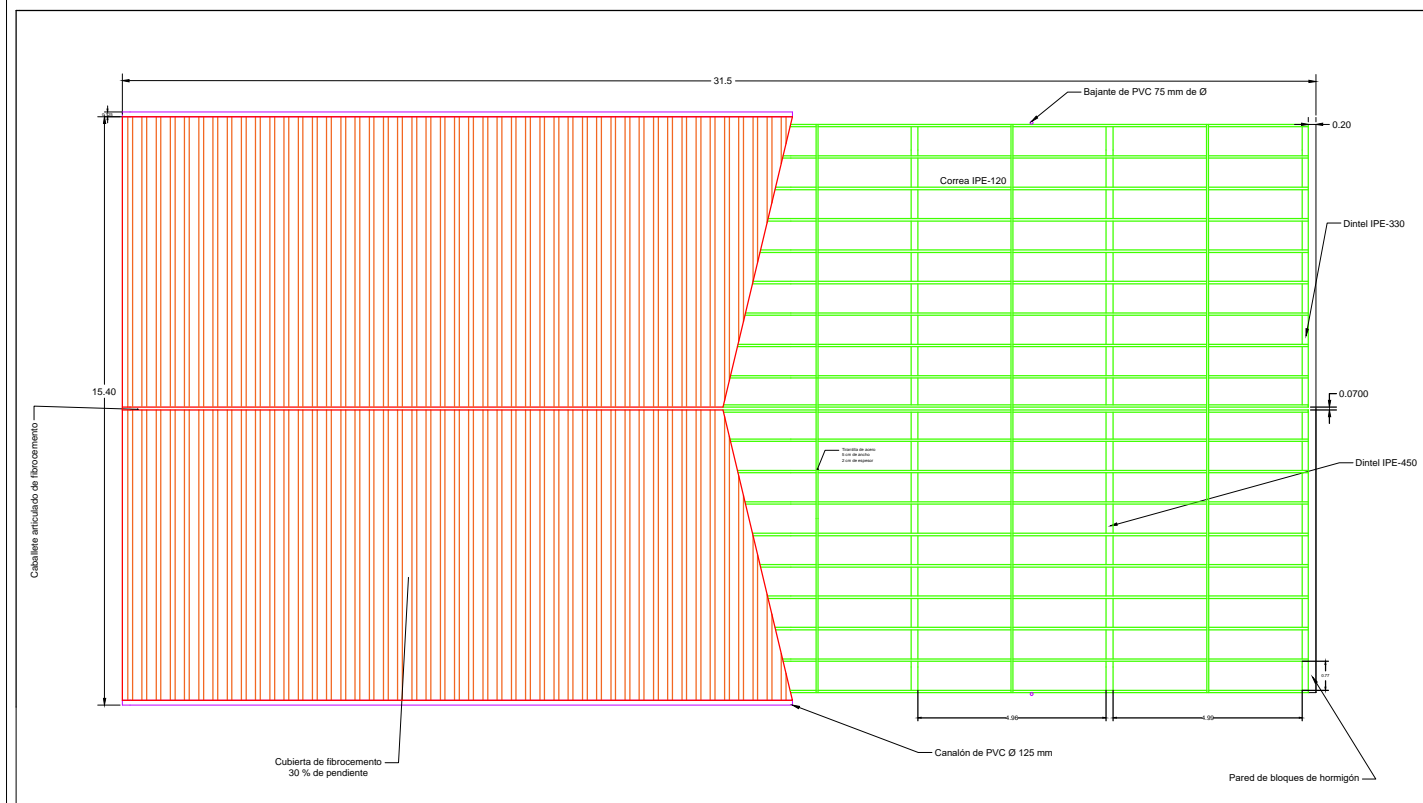
TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola en el Medio Rural

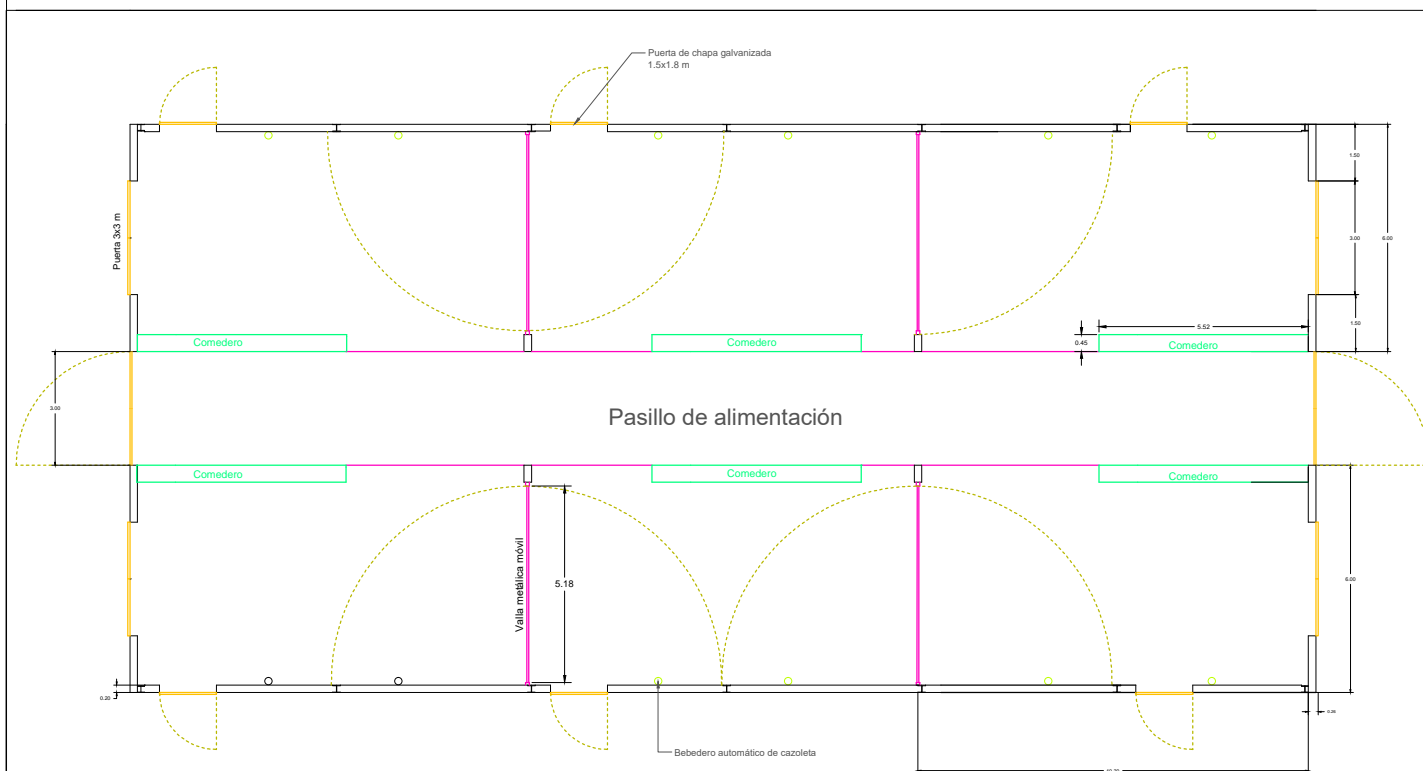
ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

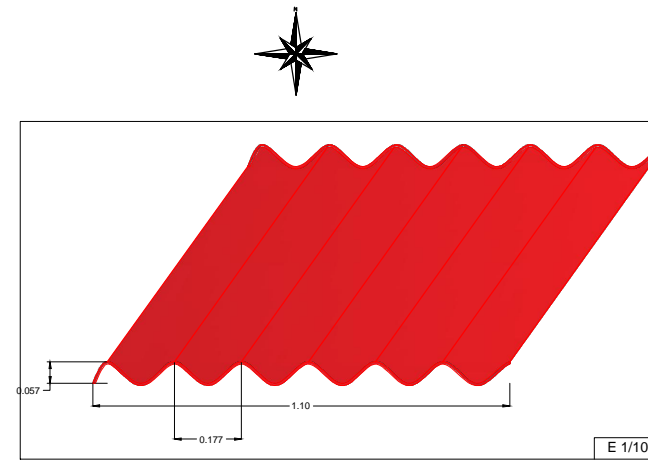
FIRMA _____



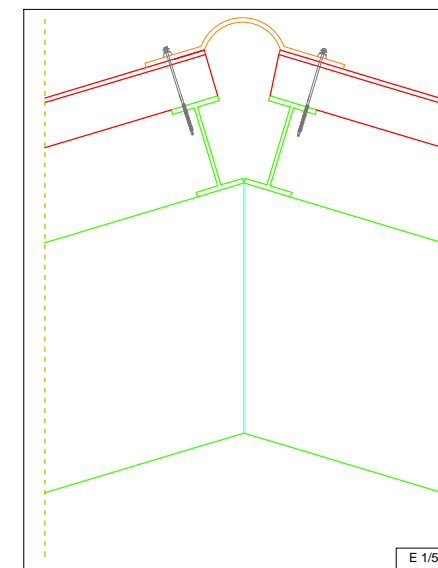
Cubierta nave cebadero



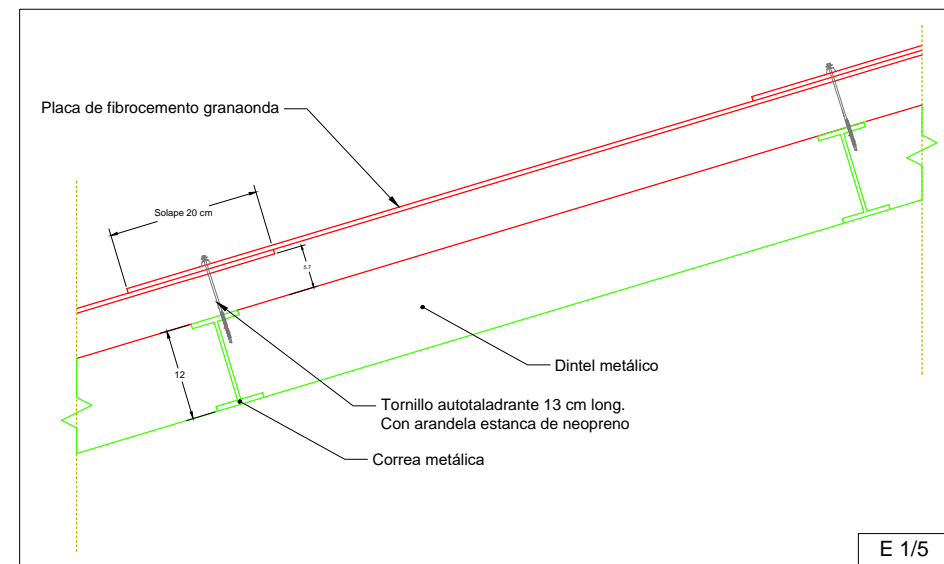
Planta nave cebadero



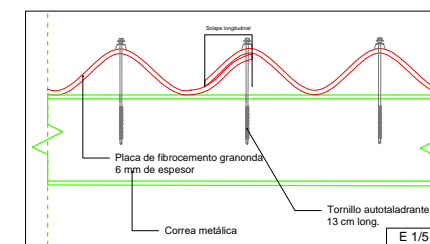
Detalle placa de fibrocemento granonda



Detalle cumbre



Unión de placas de fibrocemento y correas
Vista transversal (cotas en cm.)



Unión de placas de fibrocemento y correas
Vista longitudinal



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



Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

D.G.C y R.R.B

PROMOTOR

1/200

ESCALA

9

Nº PLANO

Planta baja y de cubiertas
Cotas y superficies nave cebadero

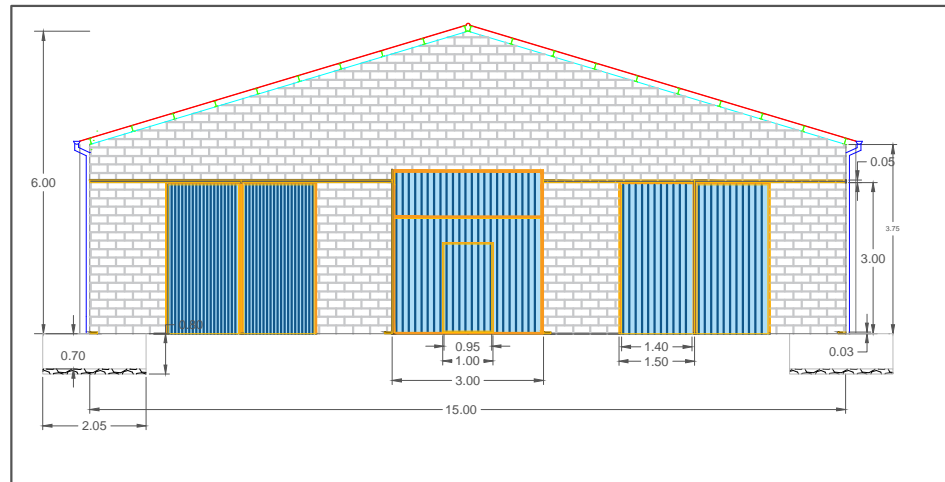
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

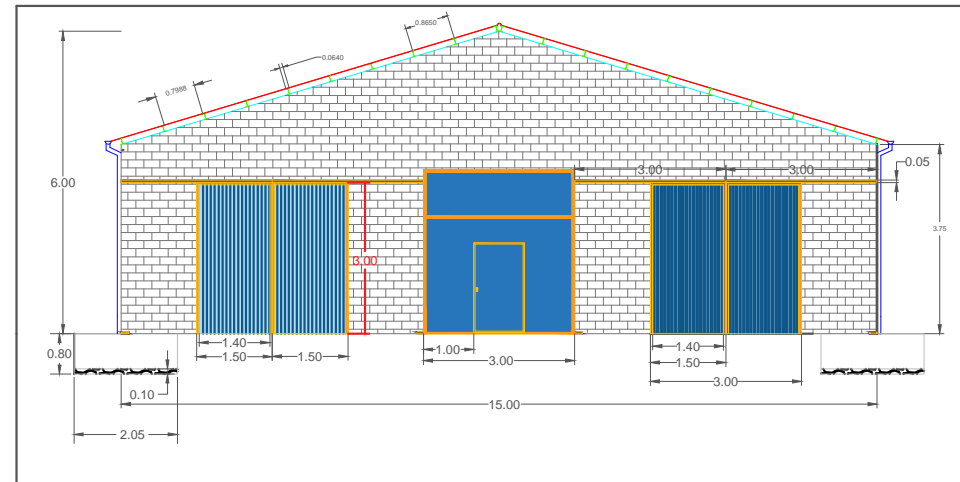
ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

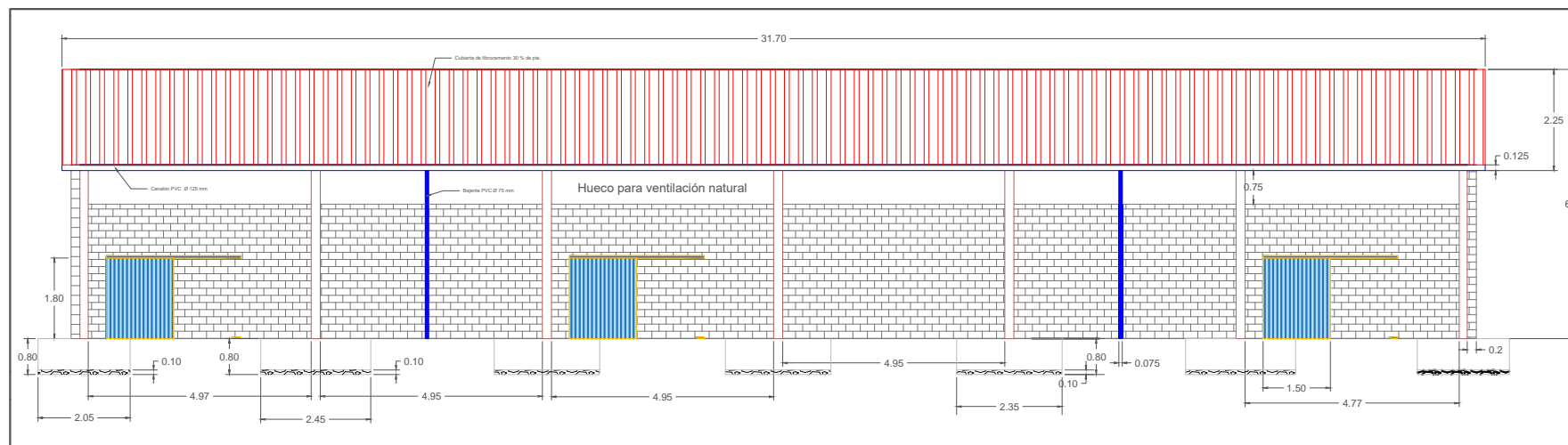
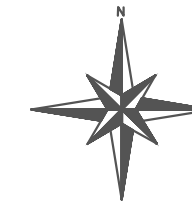
FIRMA



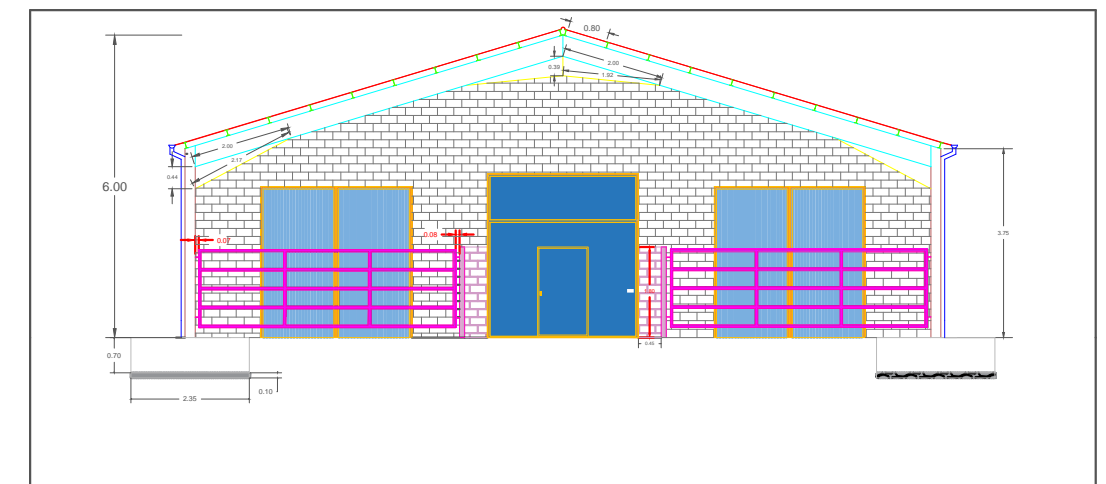
Alzado frontal



Alzado posterior



Alzado longitudinal



Sección transversal



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



Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño(Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

D.G.C y R.R.B

PROMOTOR

1/150

ESCALA

10

Nº PLANO

Alzados nave
cebadero

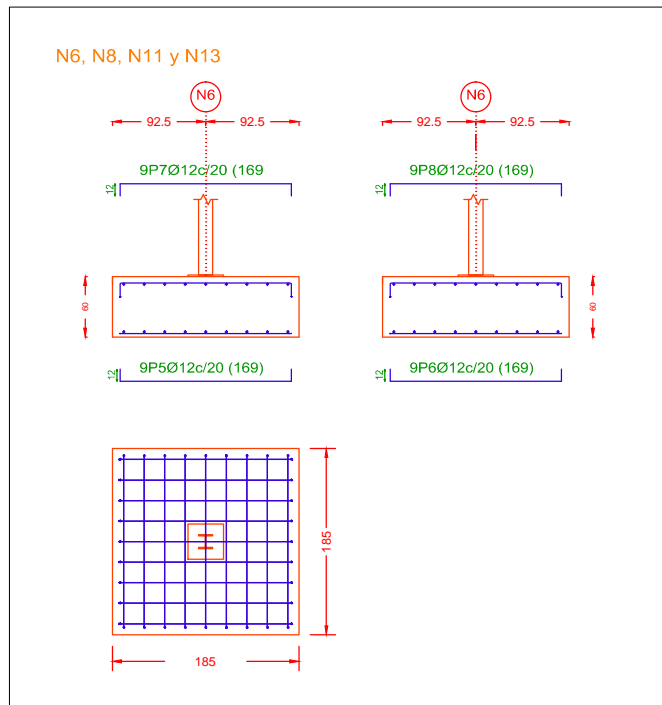
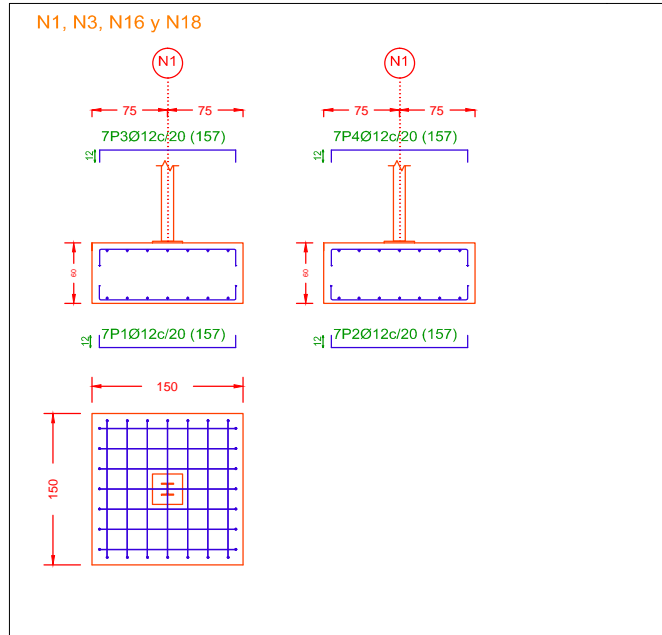
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

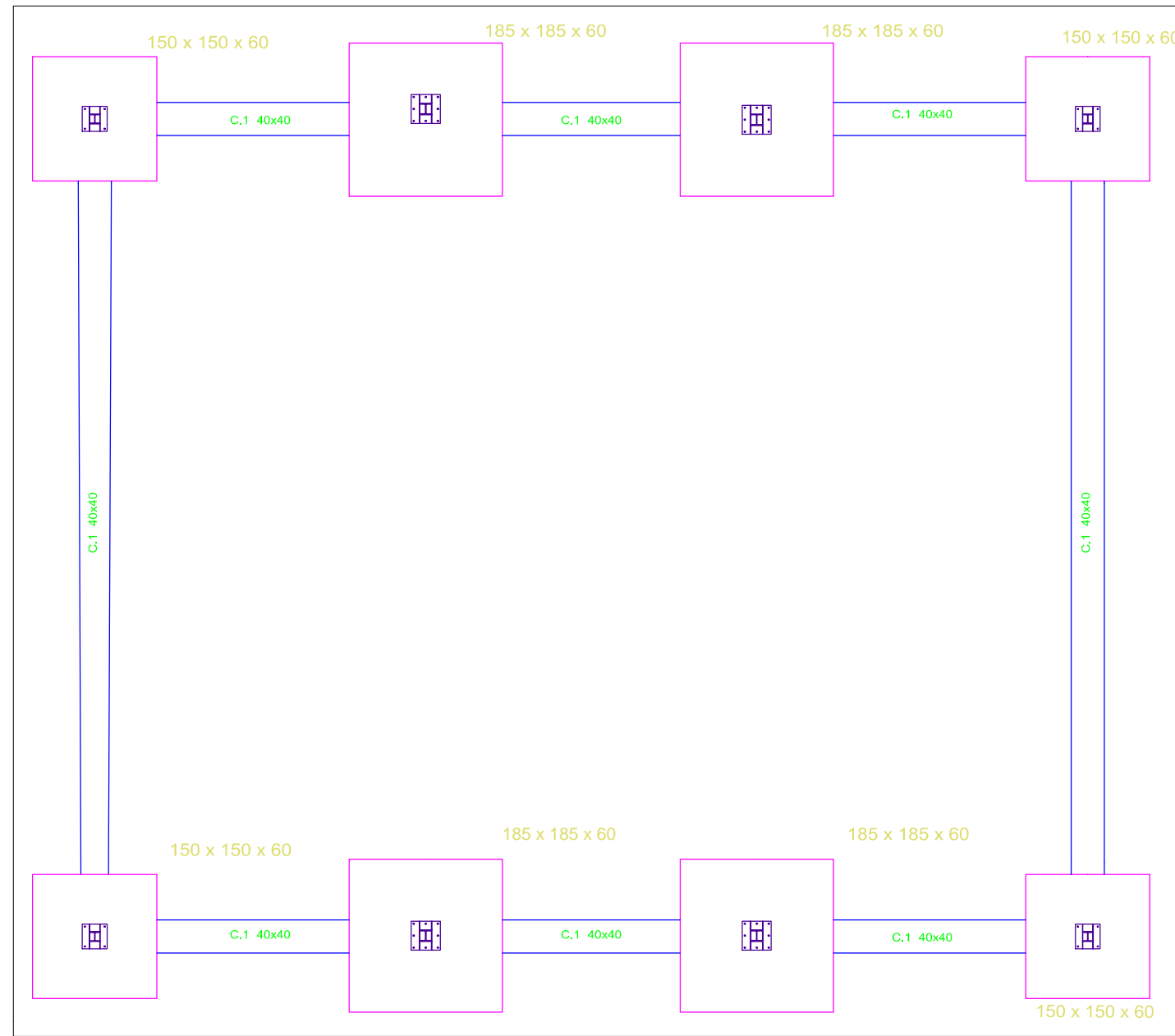
ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

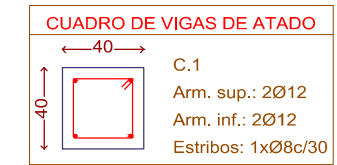
FIRMA



Detalles zapatas (E 1/50)



Planta de cimentación



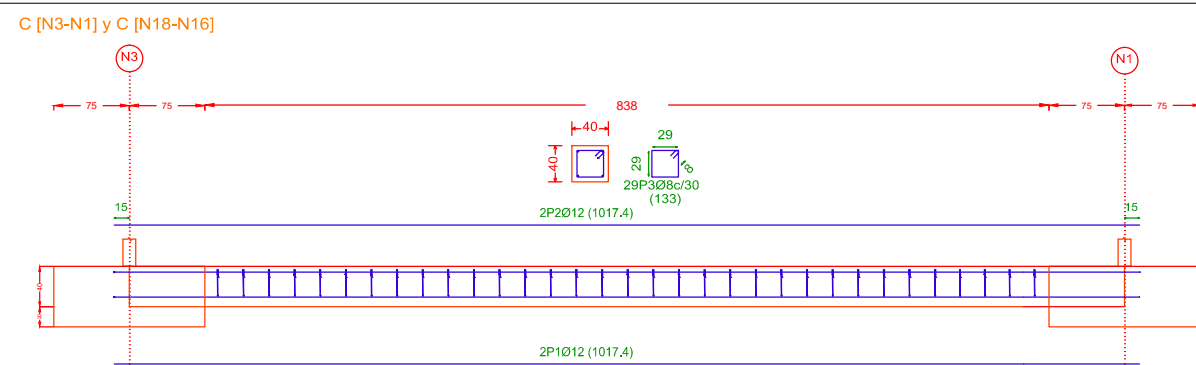
Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Elemento, Viga y Placa de anclaje			
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	141.0	61
	Ø12	185.6	181
	Ø16	533.1	926
			1168

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
C [N3-N1]=C [N18-N16]	1	Ø12	2	1030	2060	18.3	
	2	Ø12	2	1030	2060	18.3	
	3	Ø8	29	133	3857	15.2	
Total+10%: (x2):						57.0	
						114.0	
						Ø8:	33.4
						Ø12:	80.6
						Total:	114.0

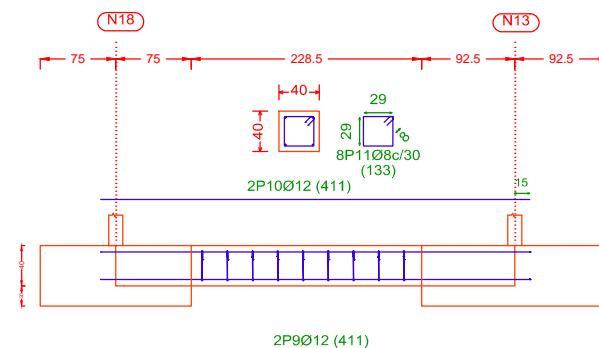
Cuadro de arranques

Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N16 y N18	4 Pernos Ø 14	Placa base (300x300x15)
N6, N8, N11 y N13	8 Pernos Ø 16	Placa base (350x350x15)

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
N1=N3=N16=N18	1	Ø16	7	194	1358	21.4	
	2	Ø16	7	194	1358	21.4	
	3	Ø16	7	200	1400	22.1	
	4	Ø16	7	200	1400	22.1	
Total+10%: (x4):						95.7	
						382.8	
N6=N8=N11=N13	5	Ø16	9	202	1818	28.7	
	6	Ø16	9	202	1818	28.7	
	7	Ø16	9	232	2088	33.0	
	8	Ø16	9	232	2088	33.0	
Total+10%: (x4):						135.7	
						542.8	
C.1 [N18-N13]=C.1 [N6-N1]	9	Ø12	2	430	860	7.6	
	10	Ø12	2	430	860	7.6	
	11	Ø8	8	133	1064	4.2	
Total+10%: (x6):						21.3	
						127.8	
						Ø8:	27.6
						Ø12:	100.2
						Ø16:	925.6
						Total:	1053.4



C.1 [N18-N13], C.1 [N6-N1], C.1 [N13-N8], C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3] y C.1 [N16-N11]



Detalle vigas de atado (E 1/50)



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



Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

D.G.C y R.R.B

1/150

11

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

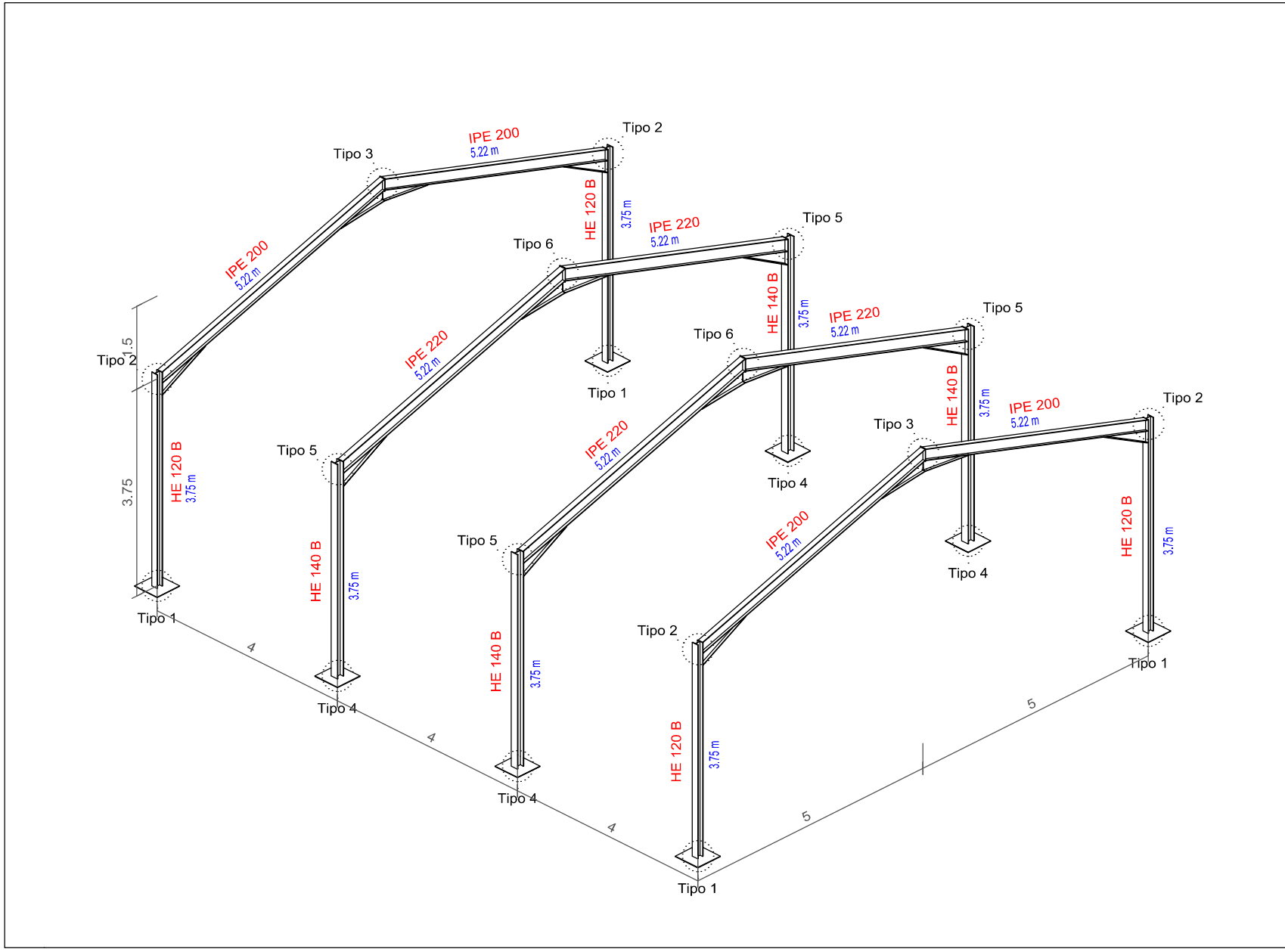
Planta de cimentación del henil.
Detalles cimentación henil

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

TÍTULO DEL PLANO

FIRMA



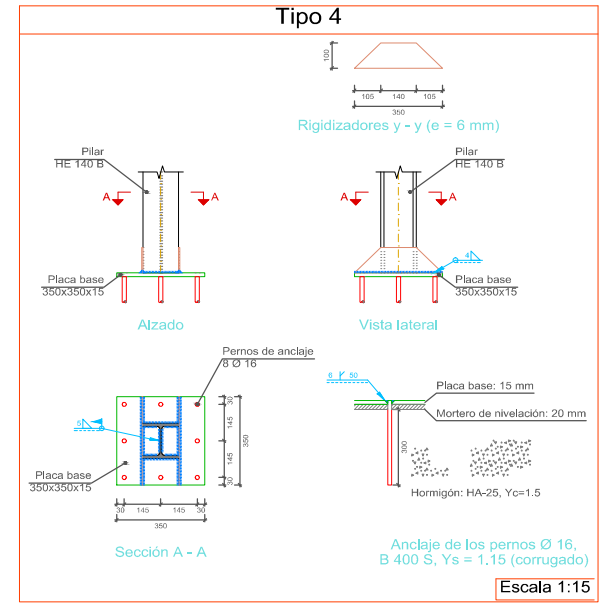
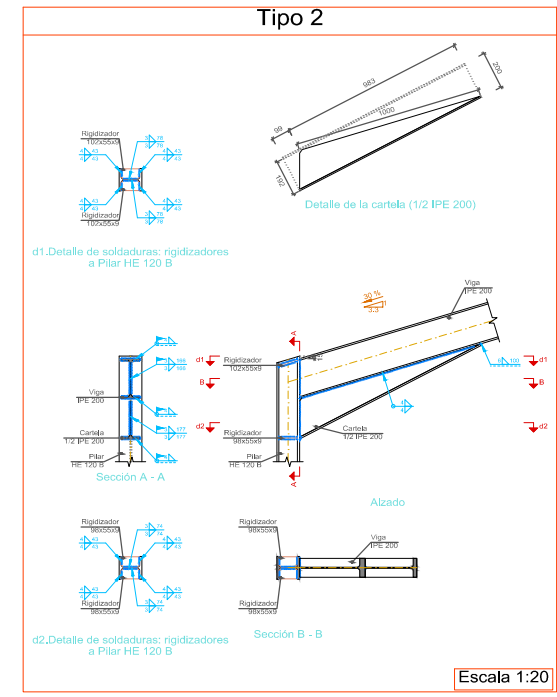
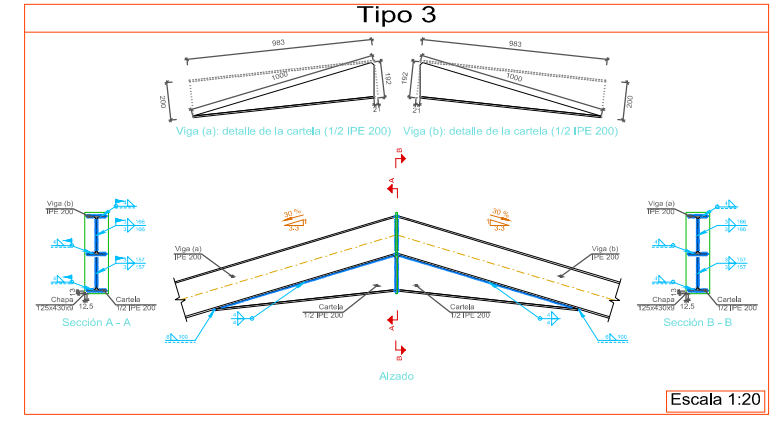
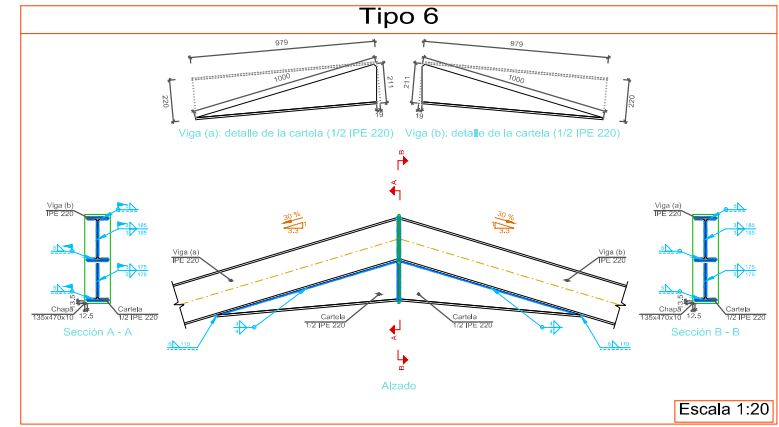
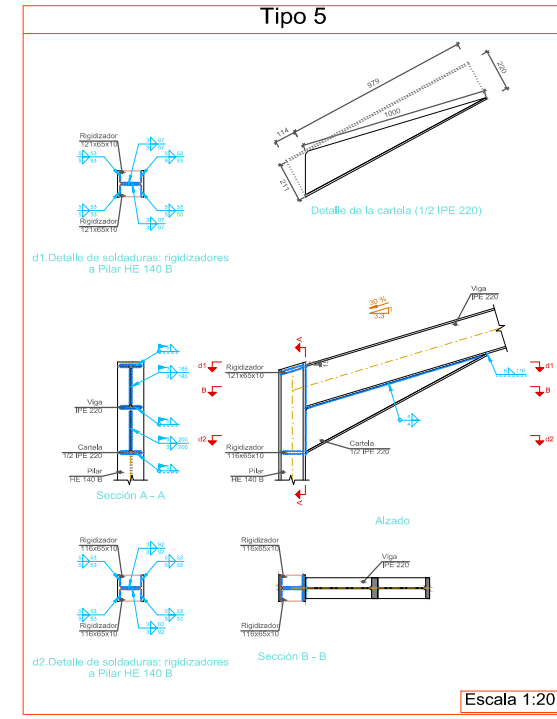
Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño(Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR D.G.C y R.R.B	ESCALA 1/100	N° PLANO 12
-------------------------------	---------------------	--------------------

TÍTULO DEL PLANO **Estructura henil**

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito
 FECHA: 6 de Junio de 2016
 FIRMA _____



Soldaduras																																													
Descripción	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordón (mm)																																										
410.0	En ángulo	3	760																																										
		4	220																																										
	En ángulo de montaje	3	400																																										
		5	260																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Chapas</th> </tr> <tr> <th>Material</th> <th>Tipo</th> <th>Dimensiones (mm)</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">S275</td> <td>Rigidizadora</td> <td>80x50</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>80x50</td> <td>1,30</td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Placa de anclaje</th> </tr> <tr> <th>Material</th> <th>Elementos</th> <th>Cantidad</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">S275</td> <td>Placa base</td> <td>4</td> <td>7,9</td> </tr> <tr> <td>Pernos de anclaje</td> <td>16</td> <td>2,11</td> </tr> <tr> <td colspan="4">B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Total</td> <td>2,11</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>				Chapas				Material	Tipo	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	S275	Rigidizadora	80x50	1,2		80x50	1,30	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Placa de anclaje</th> </tr> <tr> <th>Material</th> <th>Elementos</th> <th>Cantidad</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">S275</td> <td>Placa base</td> <td>4</td> <td>7,9</td> </tr> <tr> <td>Pernos de anclaje</td> <td>16</td> <td>2,11</td> </tr> <tr> <td colspan="4">B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Total</td> <td>2,11</td> </tr> </tbody> </table>				Placa de anclaje				Material	Elementos	Cantidad	Peso (kg)	S275	Placa base	4	7,9	Pernos de anclaje	16	2,11	B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)						Total	2,11
Chapas																																													
Material	Tipo	Dimensiones (mm)	Peso (kg)																																										
S275	Rigidizadora	80x50	1,2																																										
		80x50	1,30																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Placa de anclaje</th> </tr> <tr> <th>Material</th> <th>Elementos</th> <th>Cantidad</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">S275</td> <td>Placa base</td> <td>4</td> <td>7,9</td> </tr> <tr> <td>Pernos de anclaje</td> <td>16</td> <td>2,11</td> </tr> <tr> <td colspan="4">B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Total</td> <td>2,11</td> </tr> </tbody> </table>				Placa de anclaje				Material	Elementos	Cantidad	Peso (kg)	S275	Placa base	4	7,9	Pernos de anclaje	16	2,11	B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)						Total	2,11																			
Placa de anclaje																																													
Material	Elementos	Cantidad	Peso (kg)																																										
S275	Placa base	4	7,9																																										
	Pernos de anclaje	16	2,11																																										
B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)																																													
		Total	2,11																																										

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

línea) 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 placas que hayan abarcado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SEA

línea) longitud efectiva del cordón de soldadura

METODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:

- línea de la flecha
- línea de referencia (línea continua)
- línea de identificación (línea a trazos)
- símbolo de soldadura
- indicaciones complementarias
- 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.

Designación	Simbología	Símbolo
Soldadura en ángulo		△
Soldadura a tope en "V" simple (con chuffin)		∨
Soldadura a tope en bisel simple		∇
Soldadura a tope en bisel doble		∠
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz simple		∇
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 el borde
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METALICA

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:

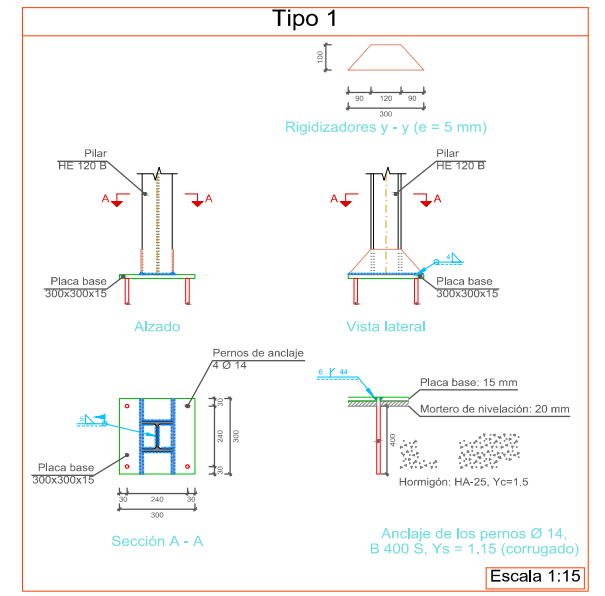
- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras 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.
- 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.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerará como soldaduras a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:

- 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.
- 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).
- 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.

Unión en T

Unión en solape



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño(Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **D.G.C y R.R.B**

TÍTULO DEL PLANO **Uniones en la estructura del henil**

ESCALA **1/200**

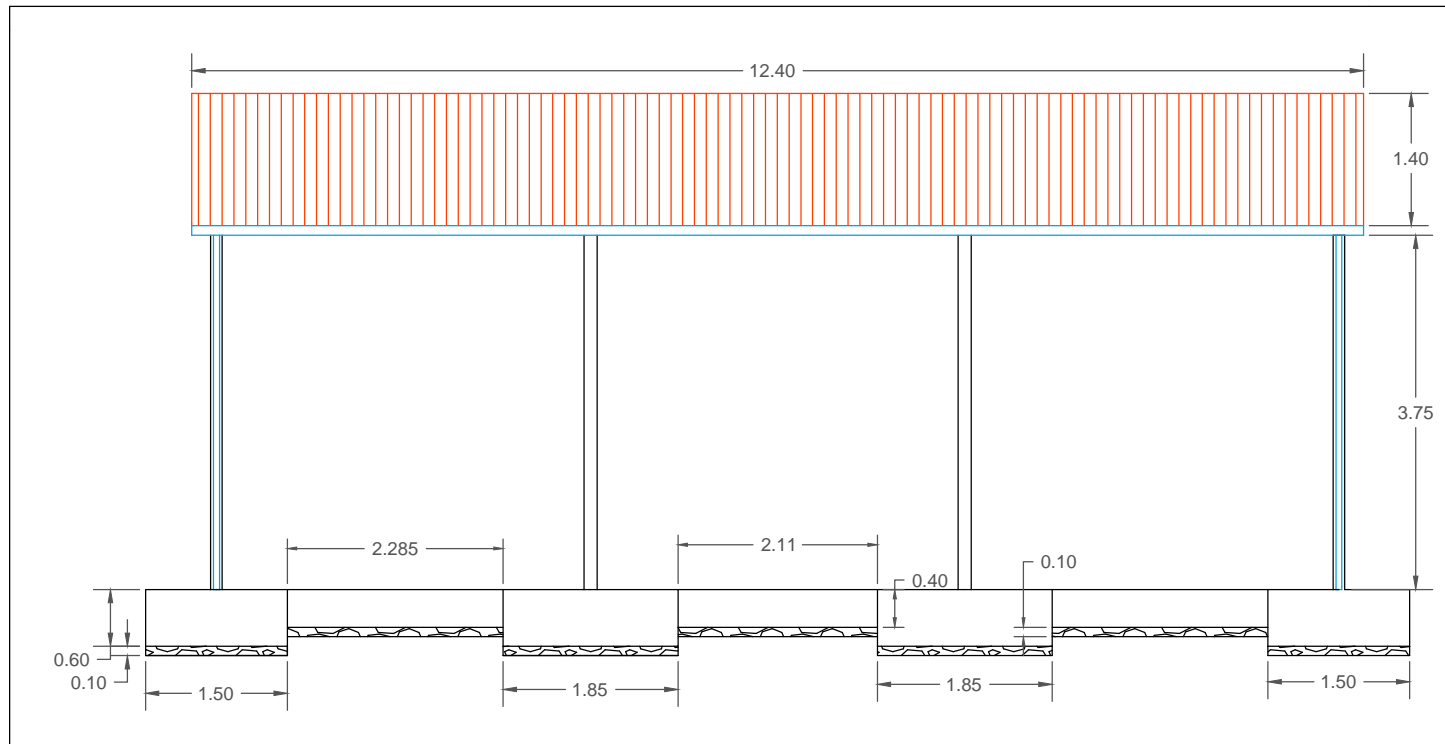
Nº PLANO **13**

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

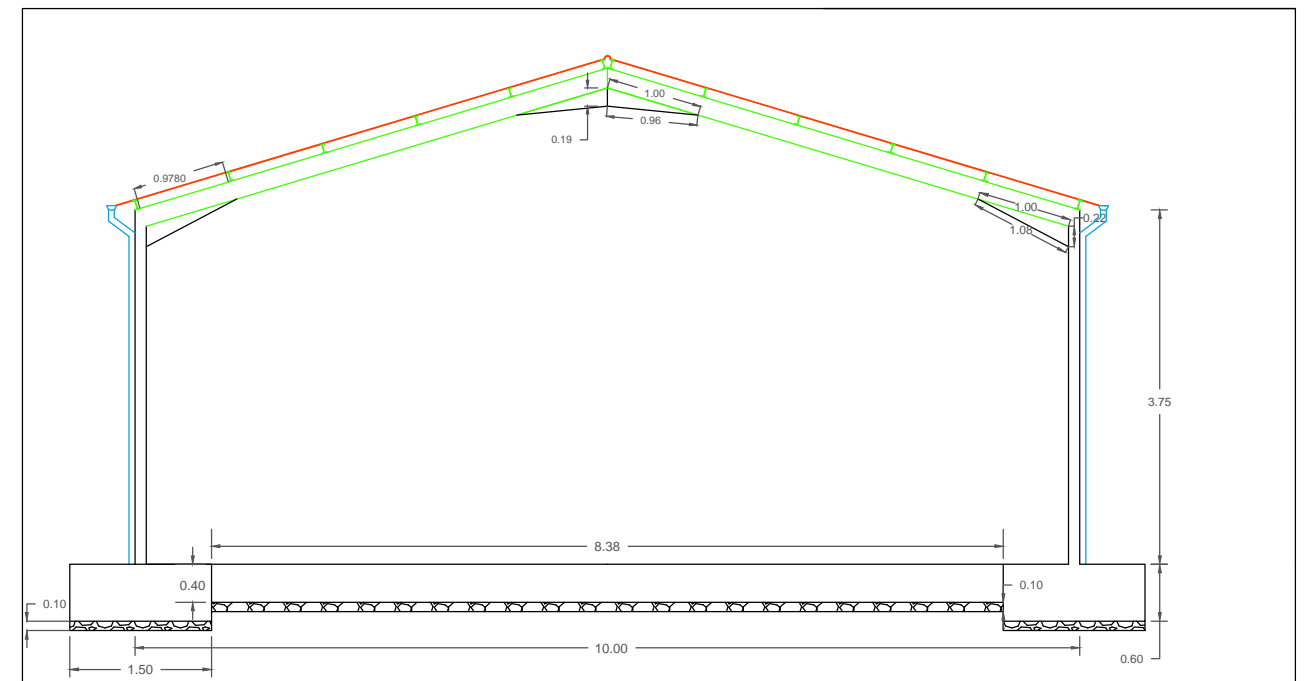
ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

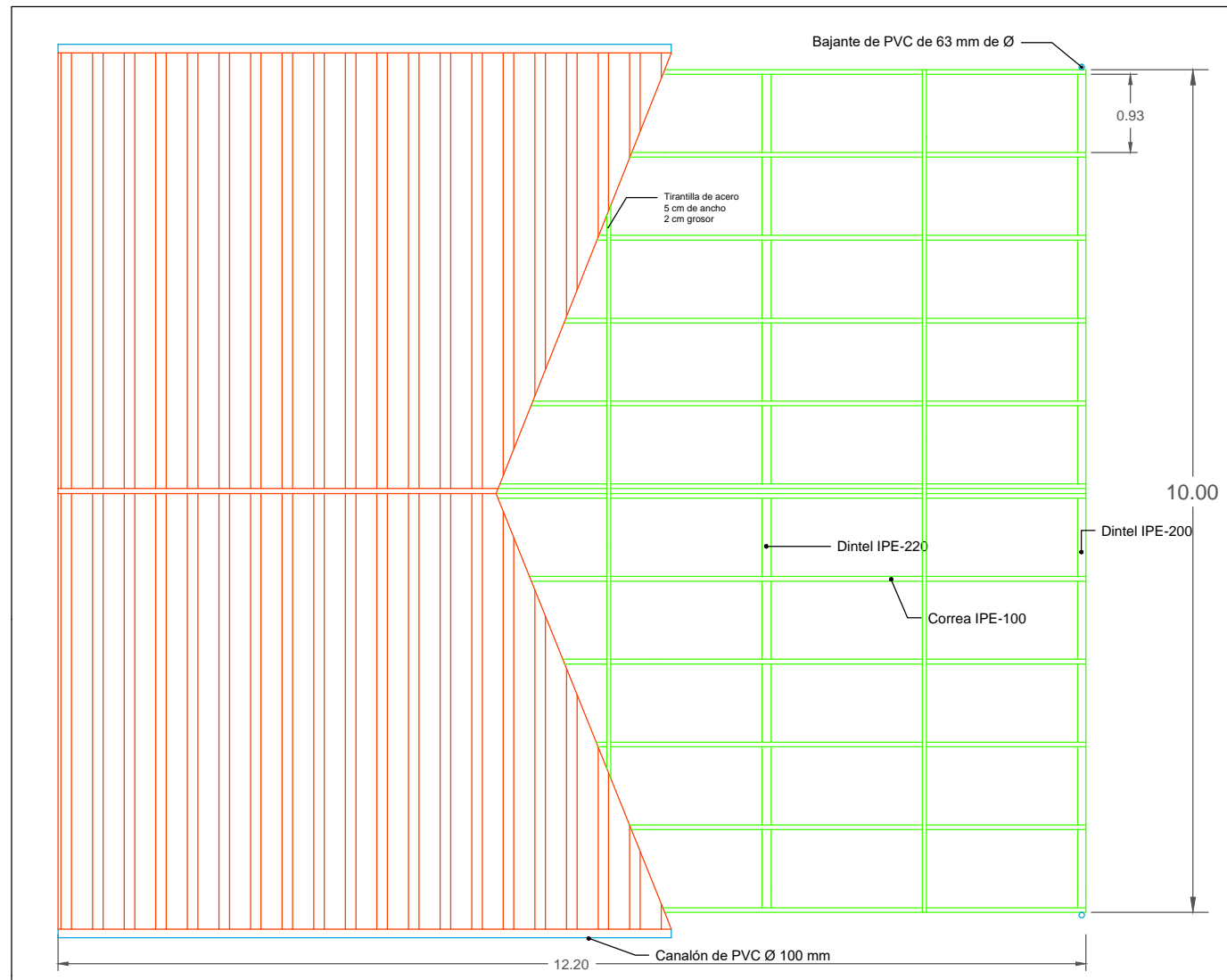
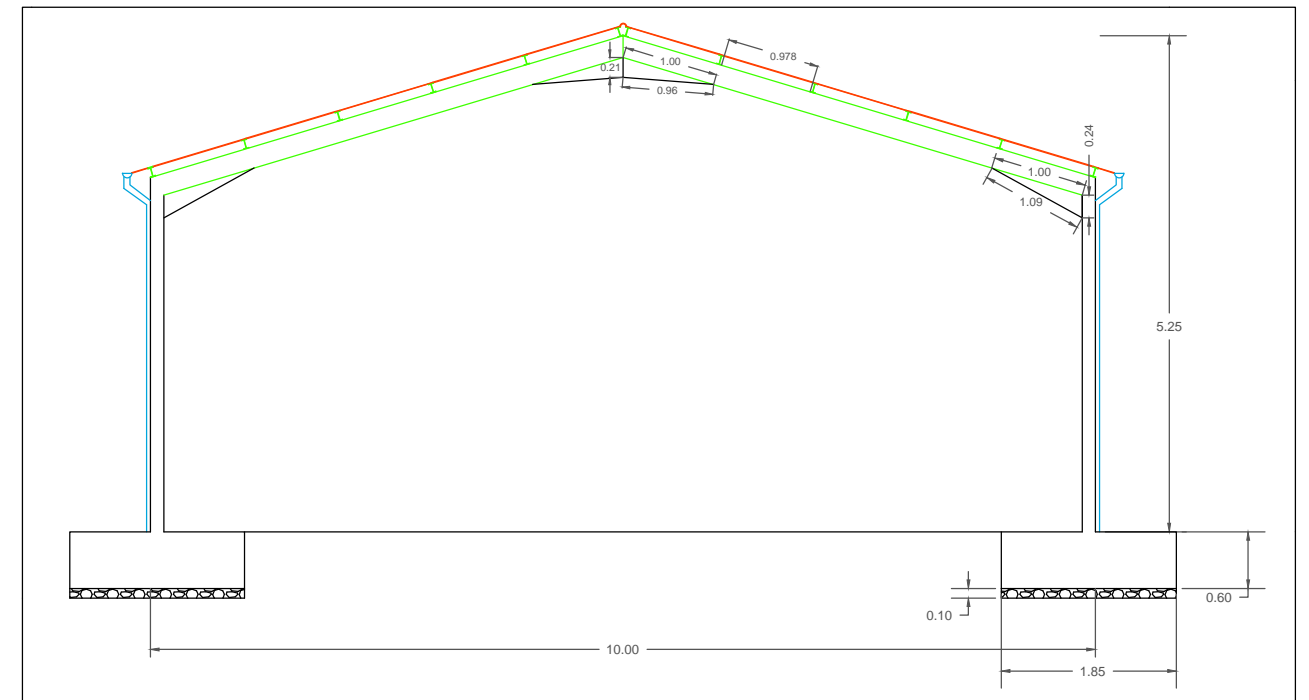
FIRMA _____



Perfil longitudinal



Pórtico hastial



Cubierta



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



Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

D.G.C y R.R.B

PROMOTOR

1/80

ESCALA

14

Nº PLANO

Alzados henil

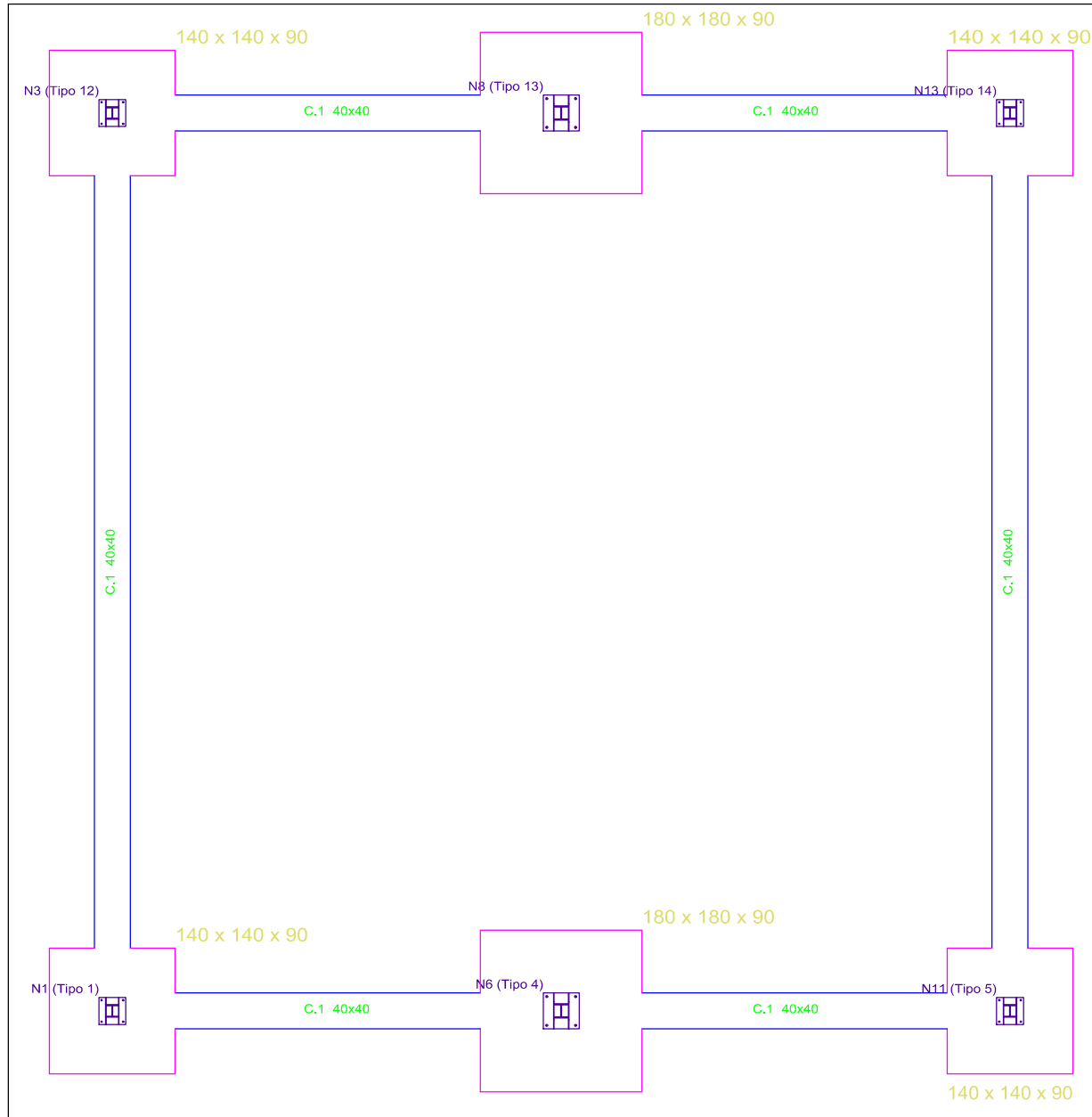
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

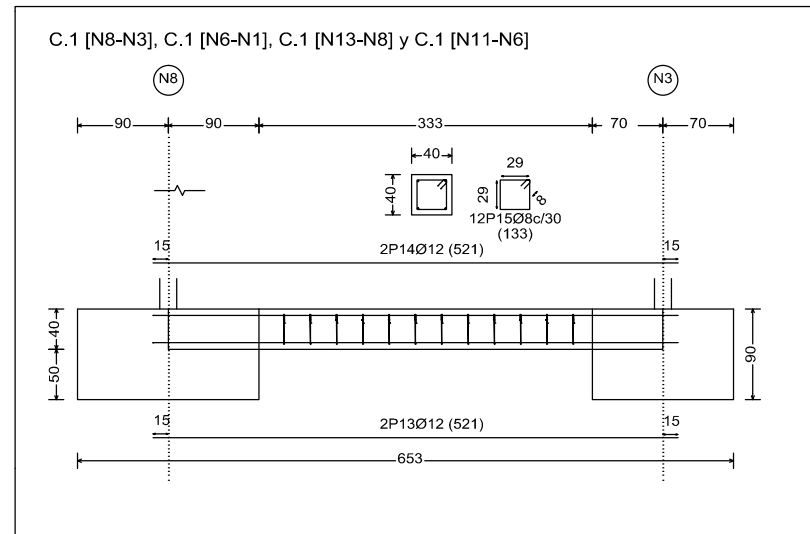
ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

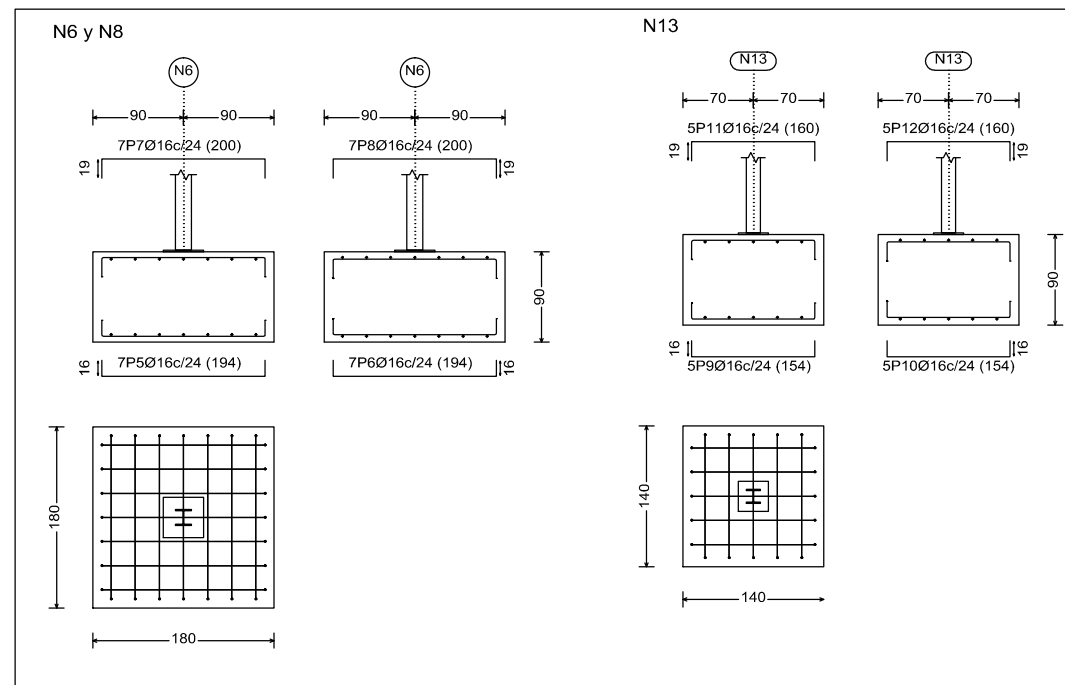
FIRMA



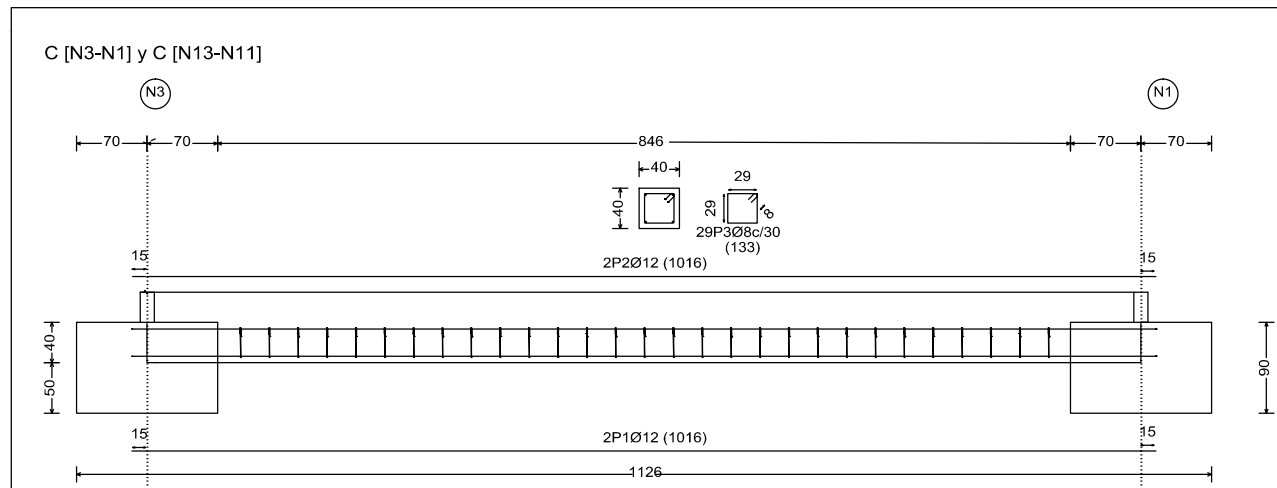
Planta de cimentación



Detalle viga de atado longitudinal (E 1/50)



Detalle zapatas (E 1/50)



Detalle viga de atado frontal (E 1/50)



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N11 y N13	4 Pernos Ø 14	Placa base (300x300x15)
N6 y N8	4 Pernos Ø 20	Placa base (400x400x15)

Resumen Acero				
Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total	
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	149,0	65	
	Ø12	167,2	163	
	Ø16	235,9	410	638

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (kg)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1-N3-N11	1	Ø16	5	154	770	12,2
	2	Ø16	5	154	770	12,2
	3	Ø16	5	180	900	12,6
	4	Ø16	5	180	900	12,6
				Total+10%	3140	59,6
N6-N8	5	Ø16	7	194	1358	21,4
	6	Ø16	7	194	1358	21,4
	7	Ø16	7	200	1400	22,1
	8	Ø16	7	200	1400	22,1
				Total+10%	5516	87,0
N13	9	Ø16	5	154	770	12,2
	10	Ø16	5	154	770	12,2
	11	Ø16	5	180	900	12,6
	12	Ø16	5	180	900	12,6
				Total+10%	3140	59,6
C.1 [N8-N3]-C.1 [N6-N1] C.1 [N13-N8]-C.1 [N11-N6]	13	Ø12	2	530	1060	9,4
	14	Ø12	2	530	1060	9,4
	15	Ø8	13	1729	1729	6,8
				Total+10%	3849	25,6
				Ø8	360	8,8
				Ø16	409,8	52,8
				Total	522,8	



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



Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

D.G.C y R.R.B

PROMOTOR

1/150

ESCALA

15

Nº PLANO

Planta de cimentación del estercolero
Detalle vigas de atado y zapatas

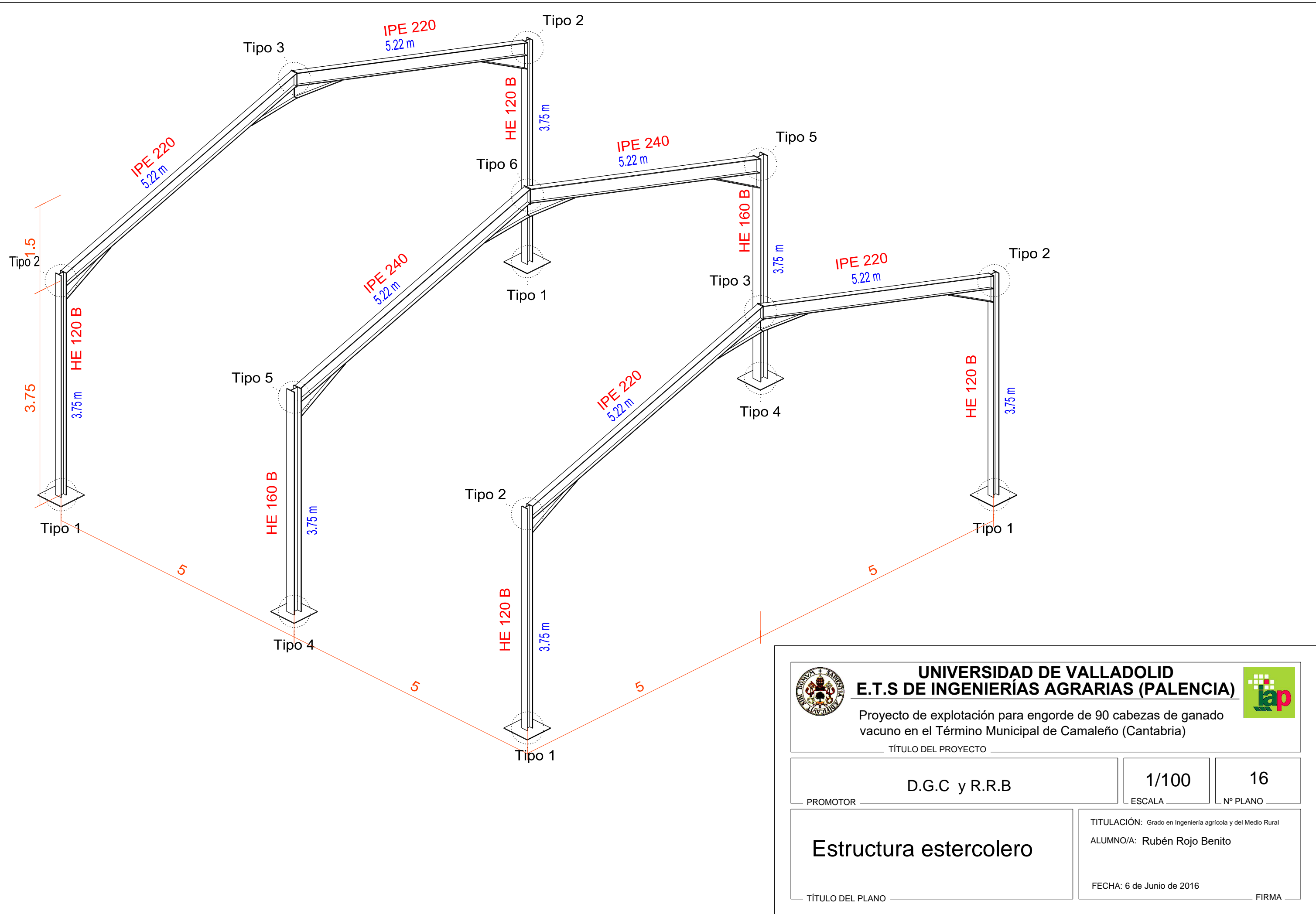
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

TÍTULO DEL PLANO

FIRMA




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

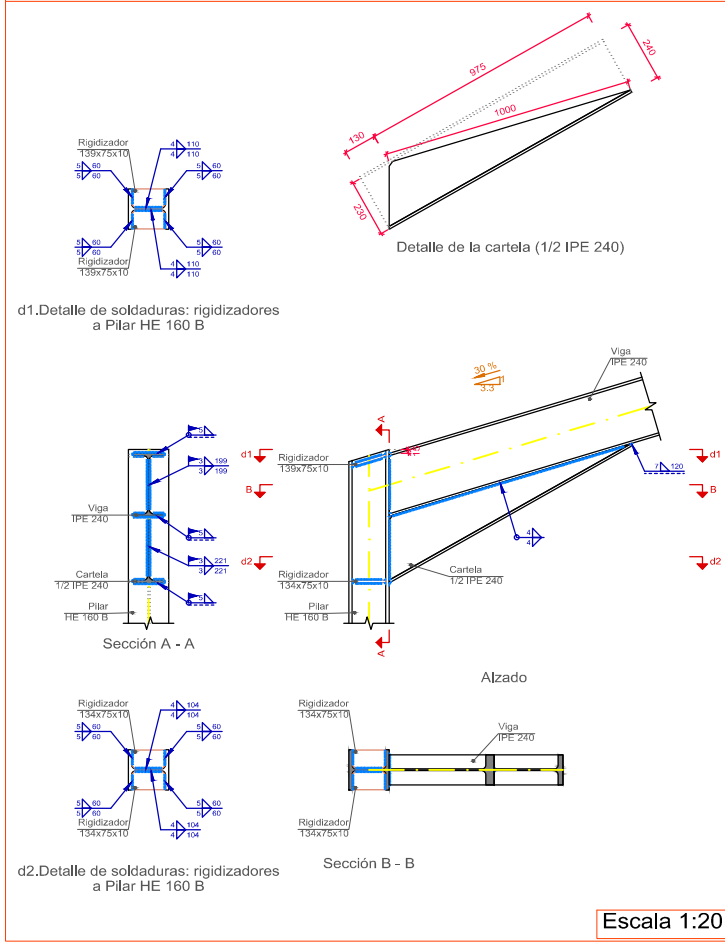

Proyecto de explotación para engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)
 TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **D.G.C y R.R.B** ESCALA **1/100** N° PLANO **16**

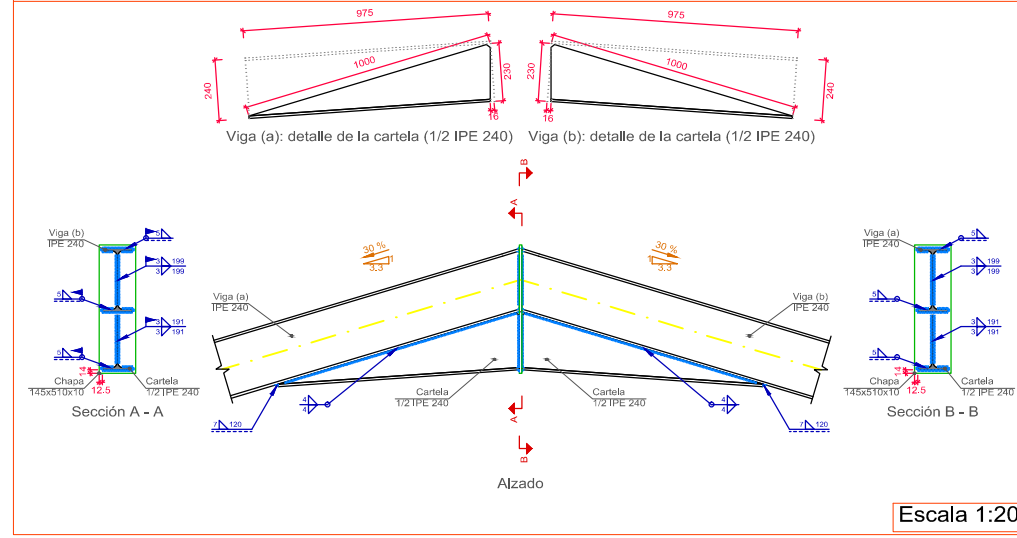
Estructura estercolero
 TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería agrícola y del Medio Rural
 ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito
 FECHA: 6 de Junio de 2016 FIRMA _____

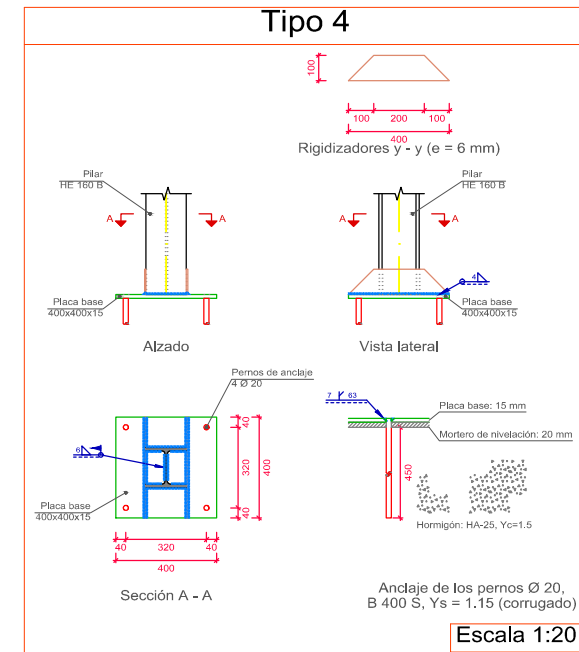
Tipo 5



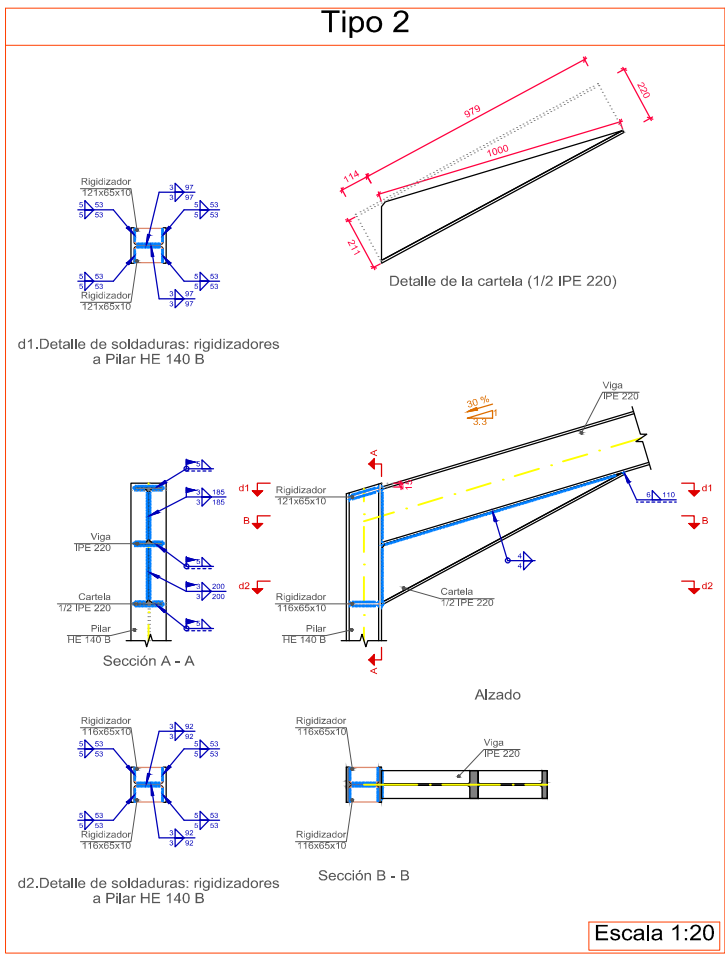
Tipo 6



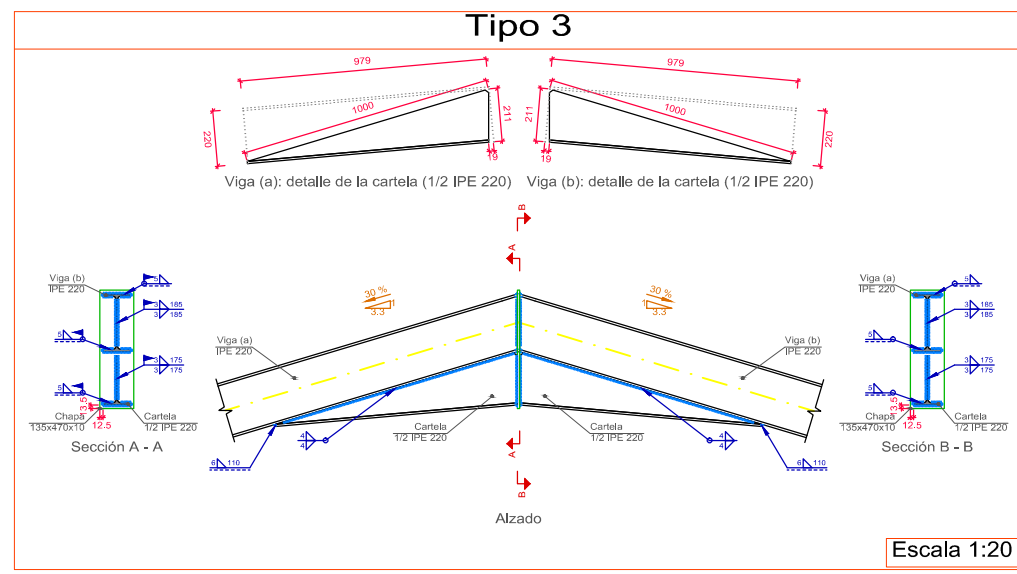
Tipo 4



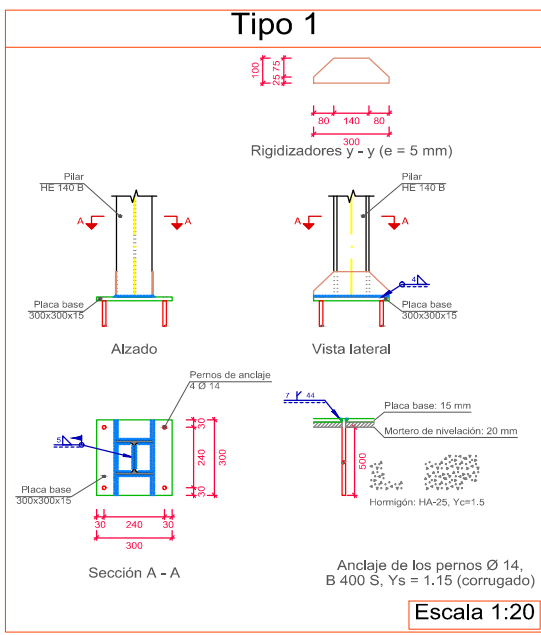
Tipo 2



Tipo 3



Tipo 1




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


Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

D.G.C y R.R.B

PROMOTOR

1/150

ESCALA

17

Nº PLANO

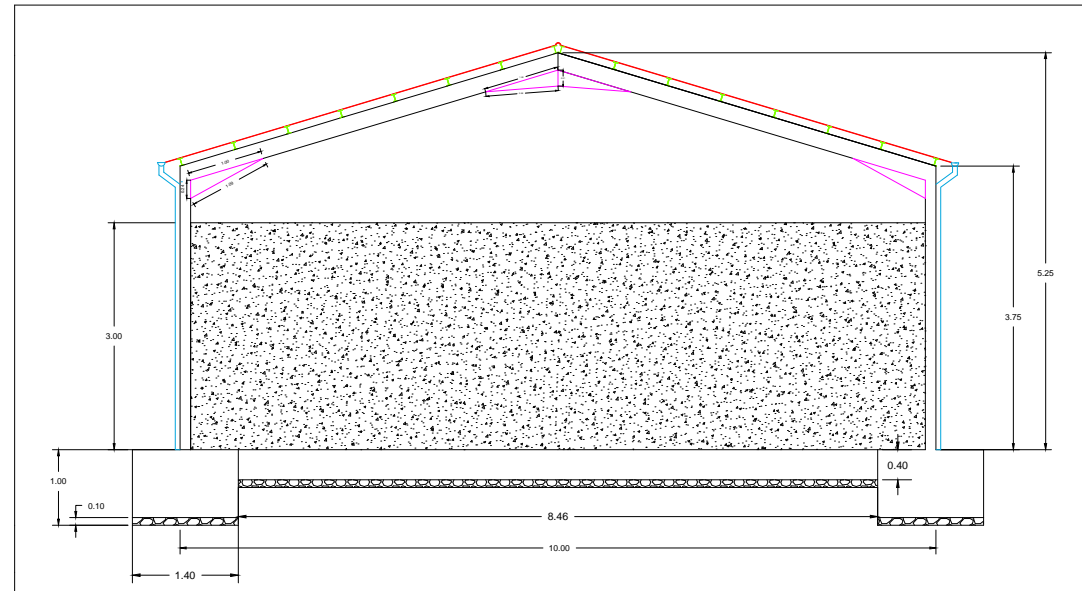
Uniones en la estructura del estercolero

TÍTULO DEL PLANO

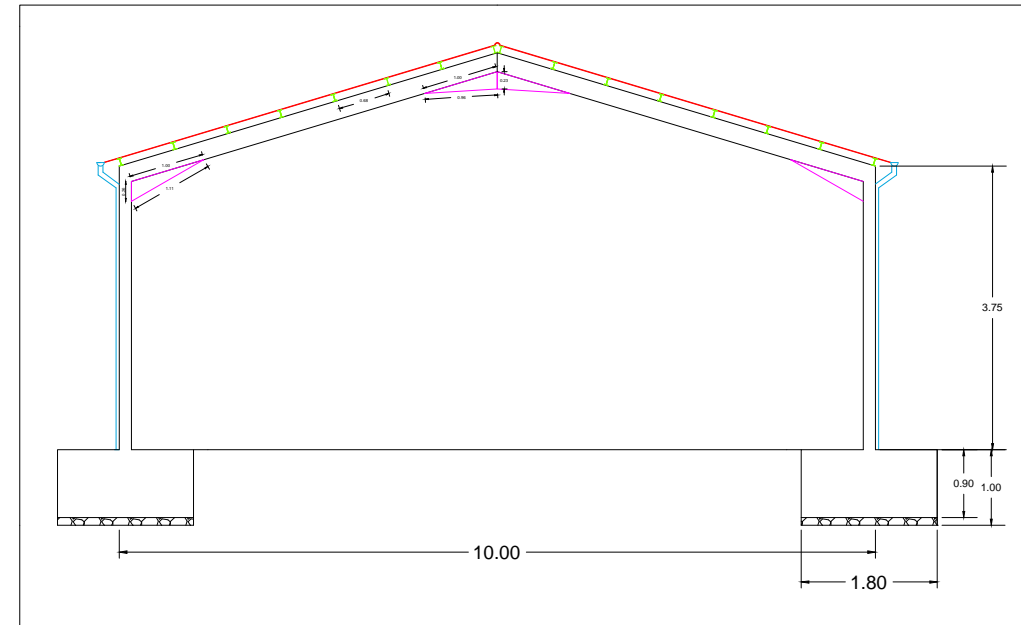
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

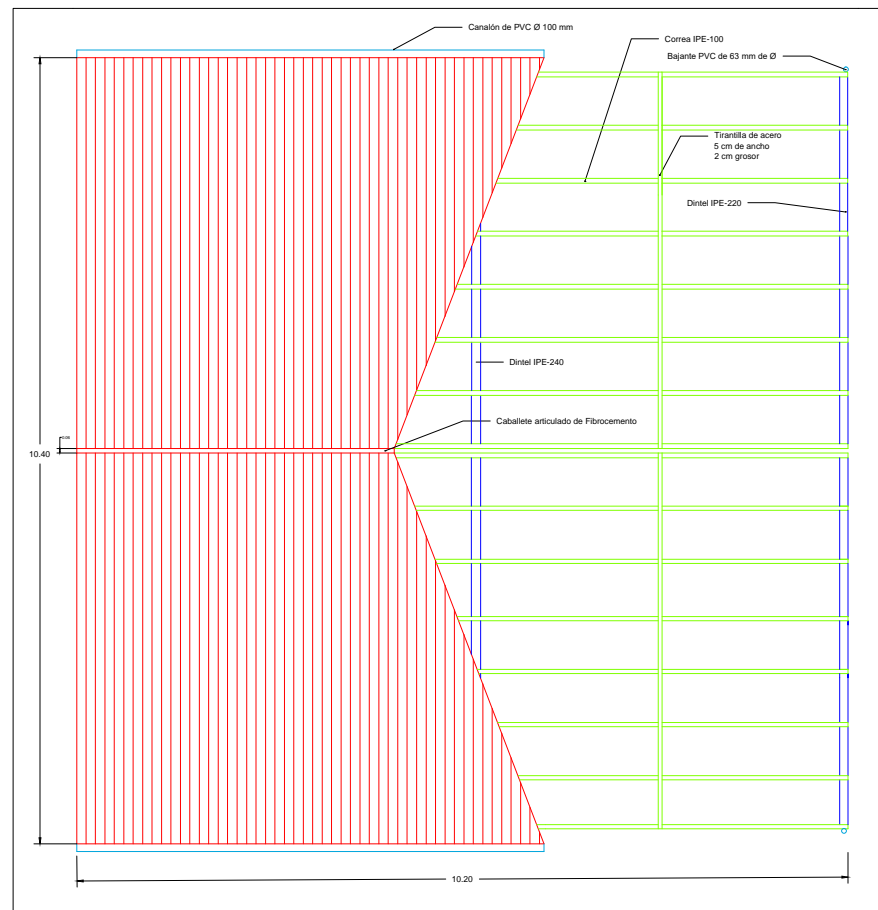
FIRMA



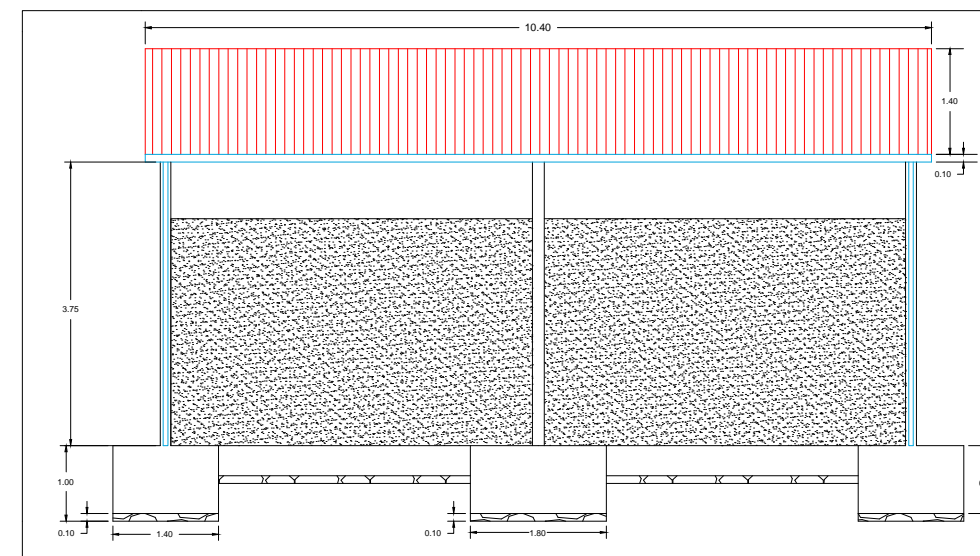
Pórtico hastial trasero



Pórtico central



Cubierta estercolero



Perfil longitudinal



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



Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

D.G.C y R.R.B

PROMOTOR

1/100

ESCALA

18

Nº PLANO

Alzados estercolero

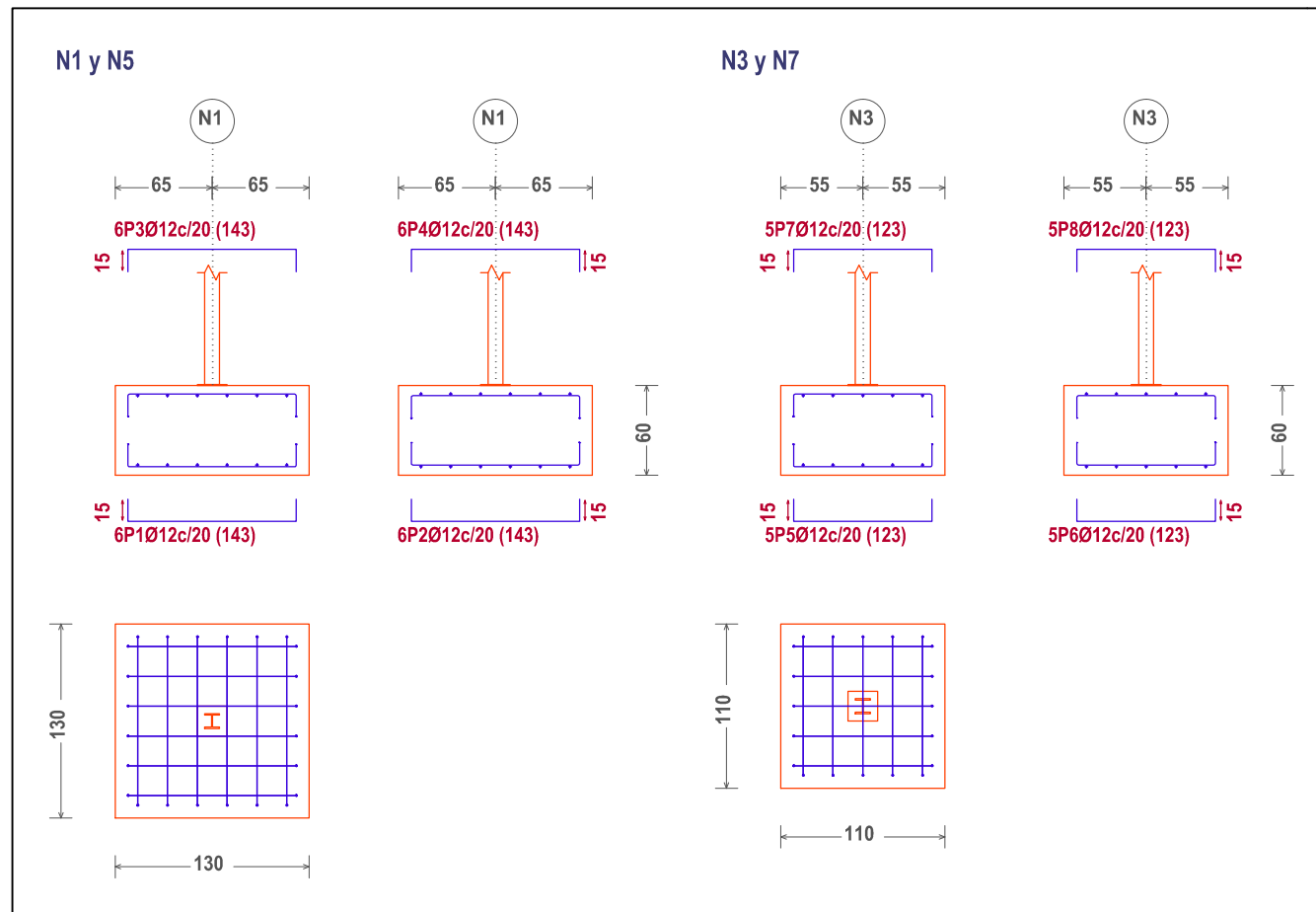
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

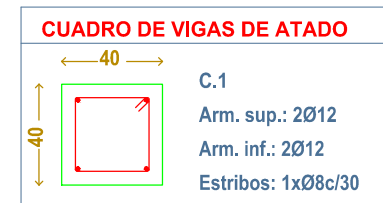
ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

FIRMA



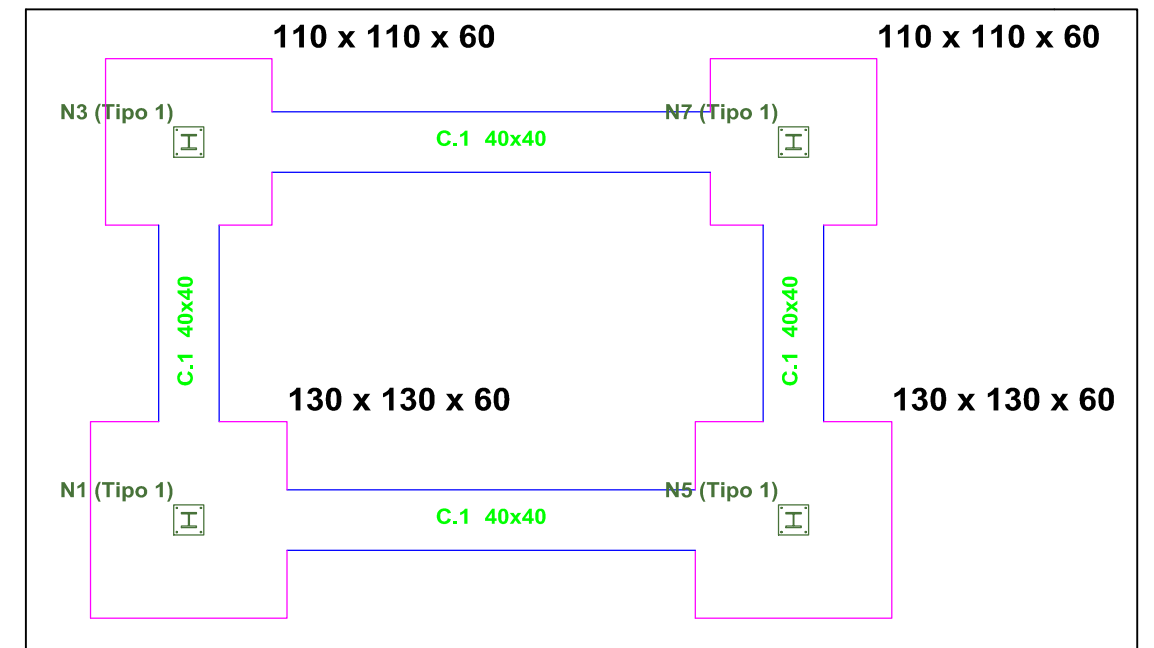
Detalle zapatas (E 1/50)



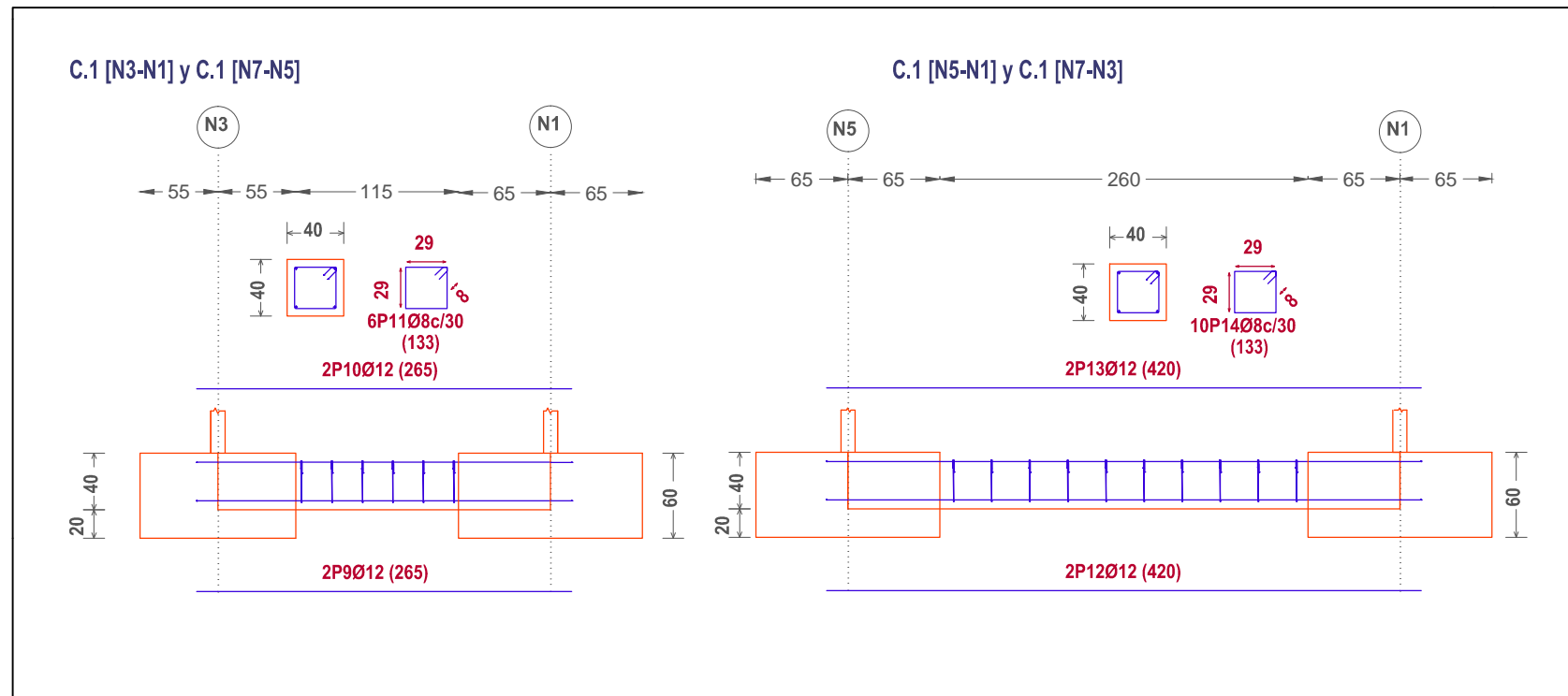
Resumen Acero			
Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	42.6	18
	Ø12	174.6	171
			189

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N5 y N7	4 Pernos Ø 8	Placa base (200x200x7)

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N5	1	Ø12	6	143	858	7.6
	2	Ø12	6	143	858	7.6
	3	Ø12	6	143	858	7.6
	4	Ø12	6	143	858	7.6
Total+10% (x2):					33.4	66.8
N3=N7	5	Ø12	5	123	615	5.5
	6	Ø12	5	123	615	5.5
	7	Ø12	5	123	615	5.5
	8	Ø12	5	123	615	5.5
Total+10% (x2):					24.2	48.4
C.1 [N3-N1]=C.1 [N7-N5]	9	Ø12	2	280	560	5.0
	10	Ø12	2	280	560	5.0
	11	Ø8	6	133	798	3.1
Total+10% (x2):					14.4	28.8
C.1 [N5-N1]=C.1 [N7-N3]	12	Ø12	2	430	860	7.6
	13	Ø12	2	430	860	7.6
	14	Ø8	10	133	1330	5.2
Total+10% (x2):					22.4	44.8
					Ø8:	18.2
					Ø12:	170.6
Total:						188.8



Planta de cimentación



Detalle vigas de atado (E 1/50)


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


Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR D.G.C y R.R.B

ESCALA 1/100

Nº PLANO 19

TÍTULO DEL PLANO _____

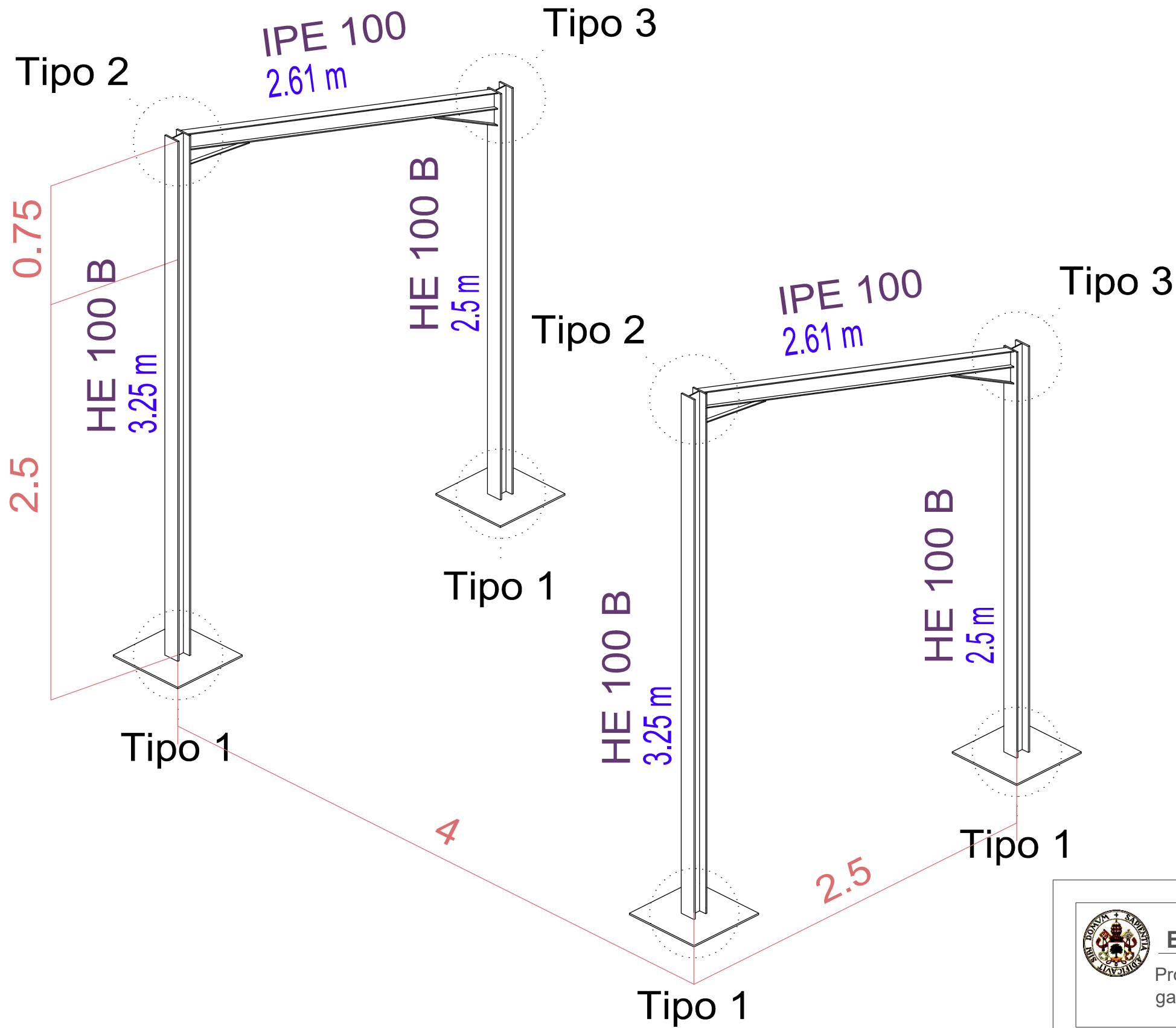
Zapatas lazareto

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

FIRMA _____



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



Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

D.G.C y R.R.B

PROMOTOR

1/50

ESCALA

20

Nº PLANO

Estructura lazareto

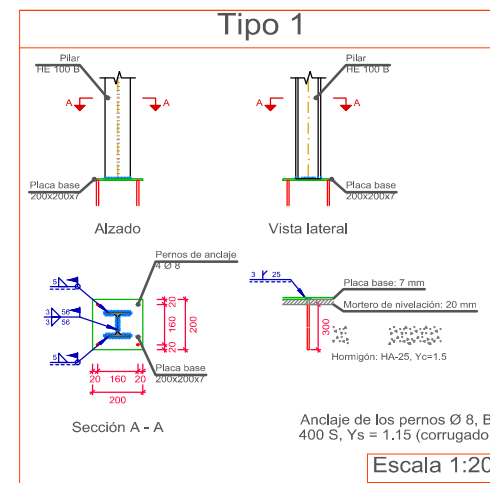
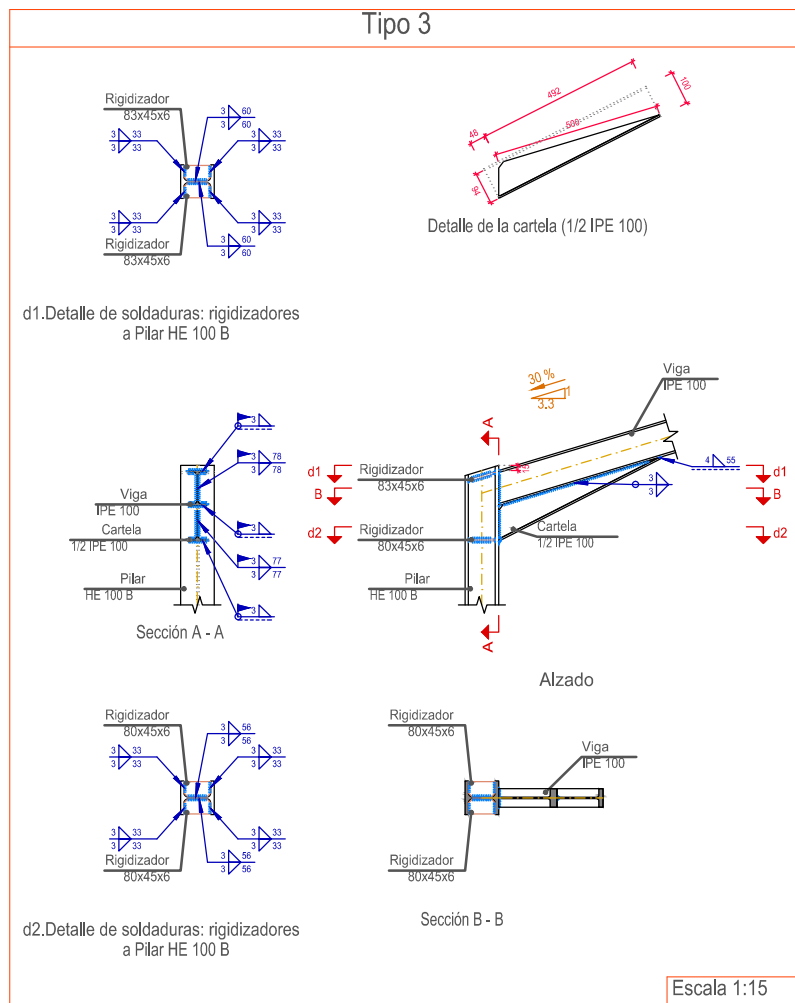
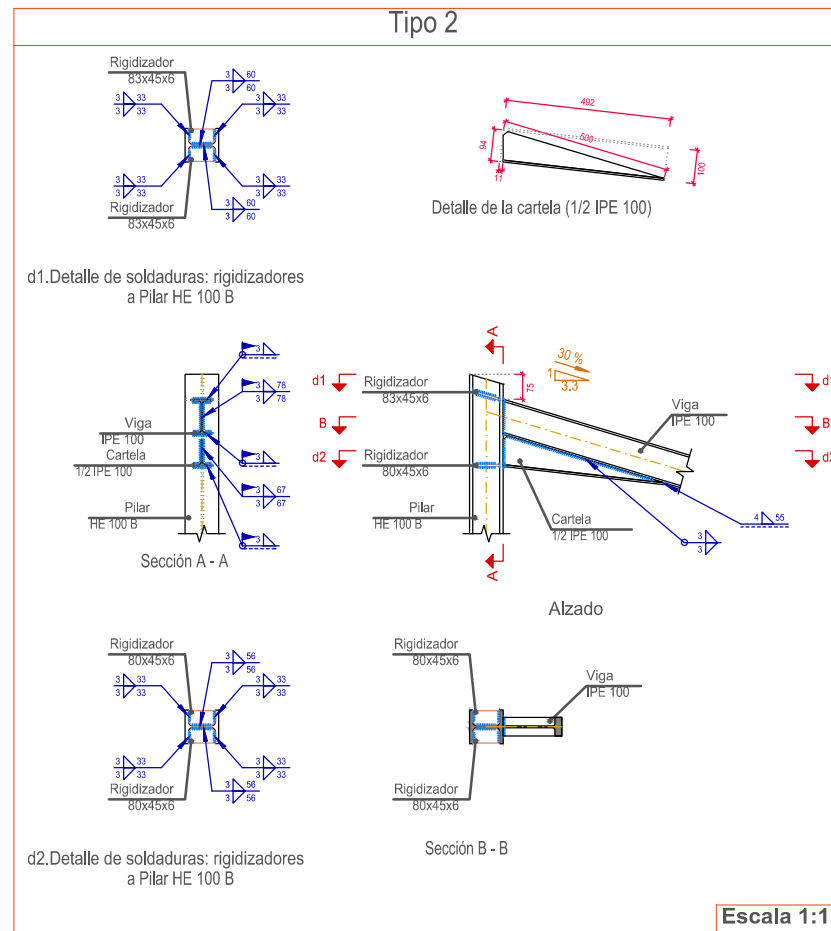
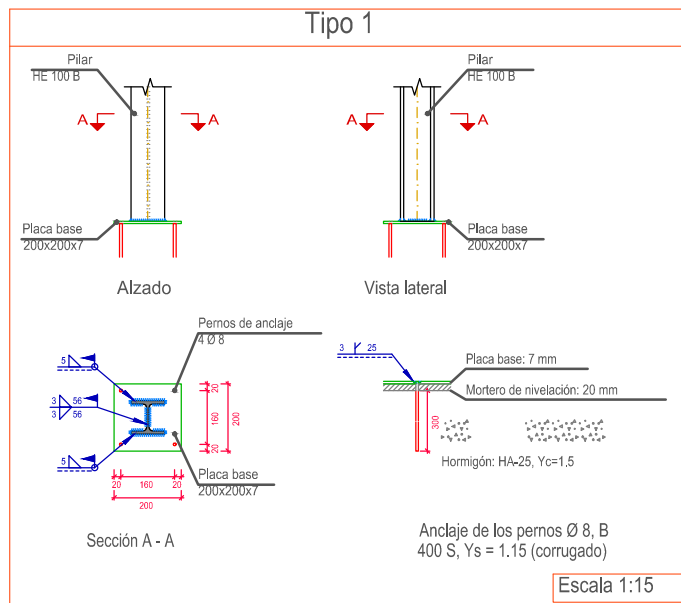
TÍTULO DEL PLANO


TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito


FECHA: 6 de Junio de 2016

FIRMA





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



Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

D.G.C y R.R.B	1/150	21
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Uniones en la estructura del lazareto

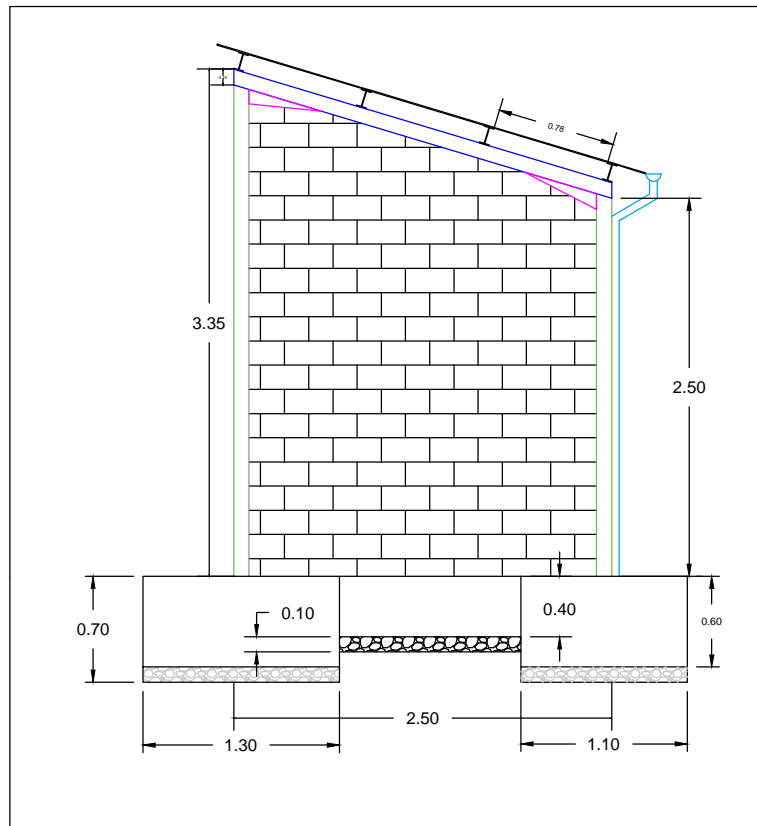
TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola en el Medio Rural

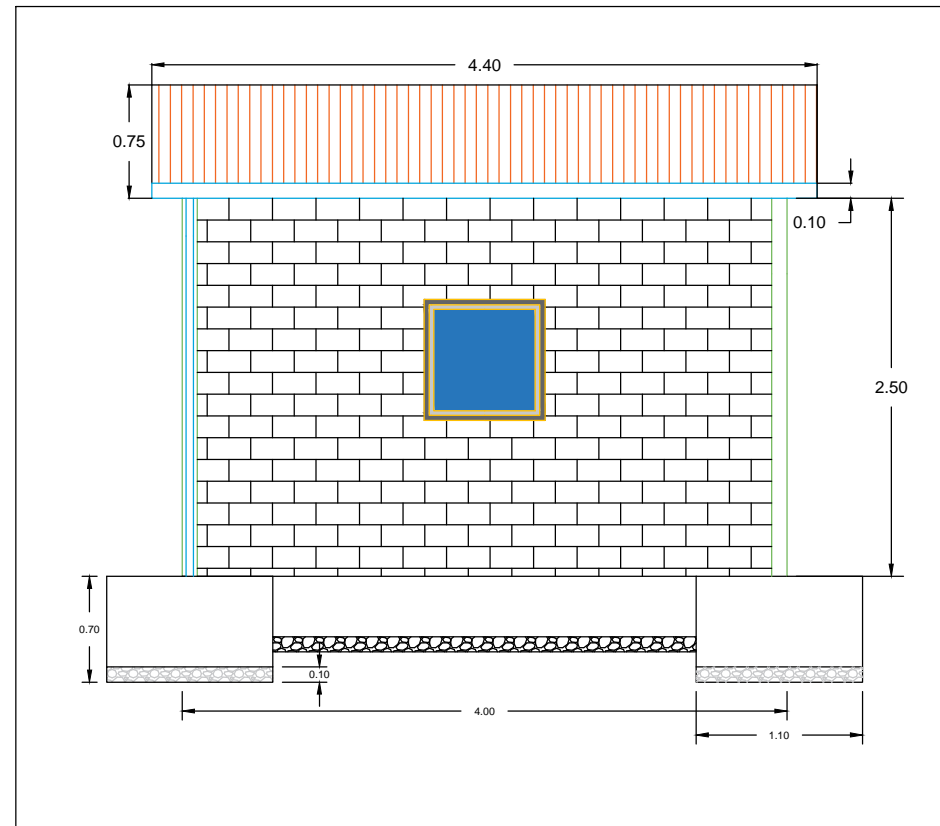
ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

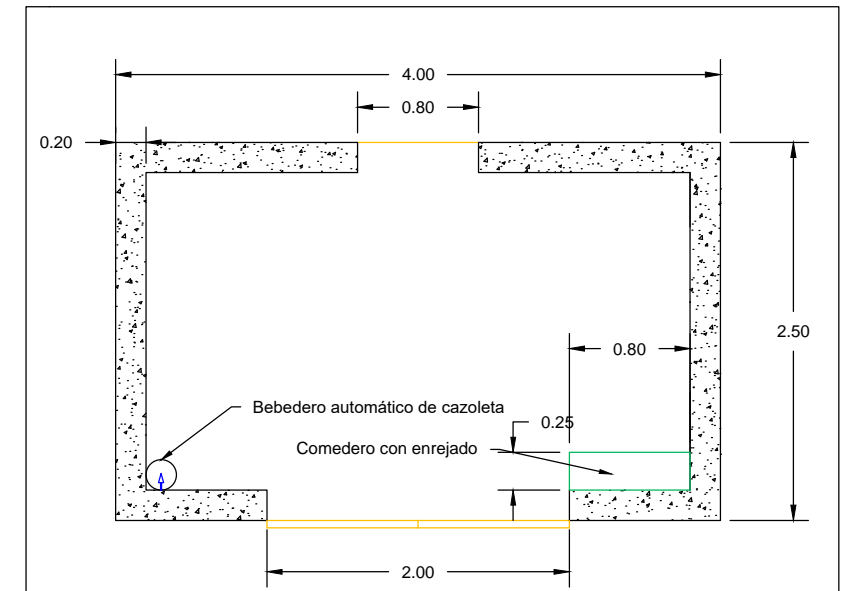
FIRMA _____



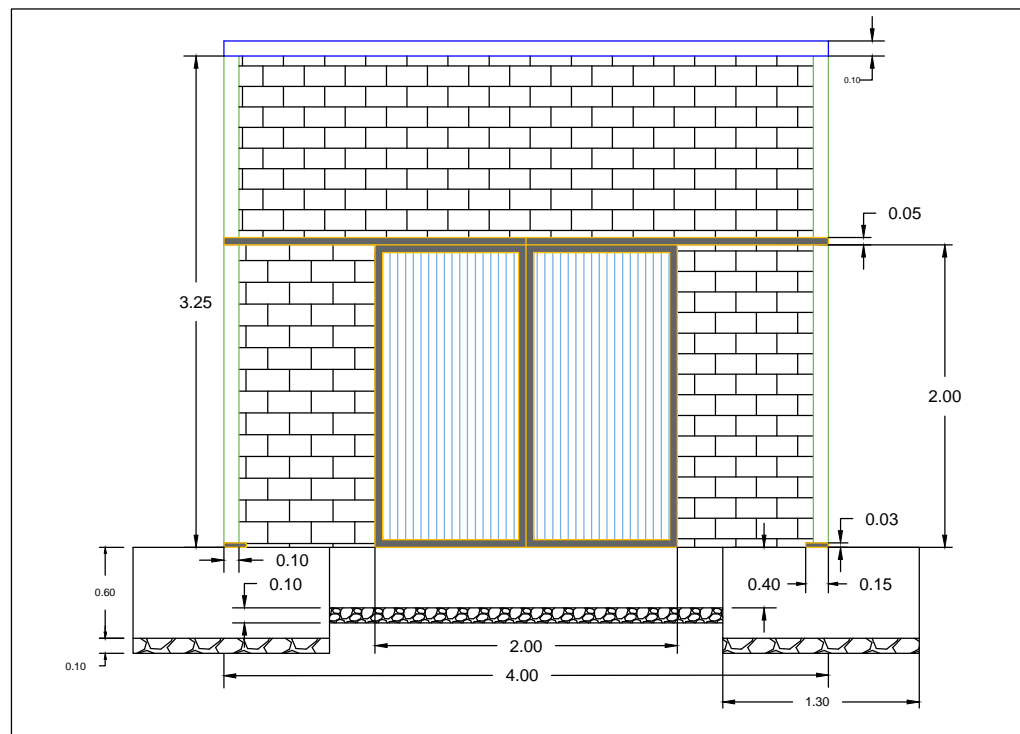
Alzado lateral



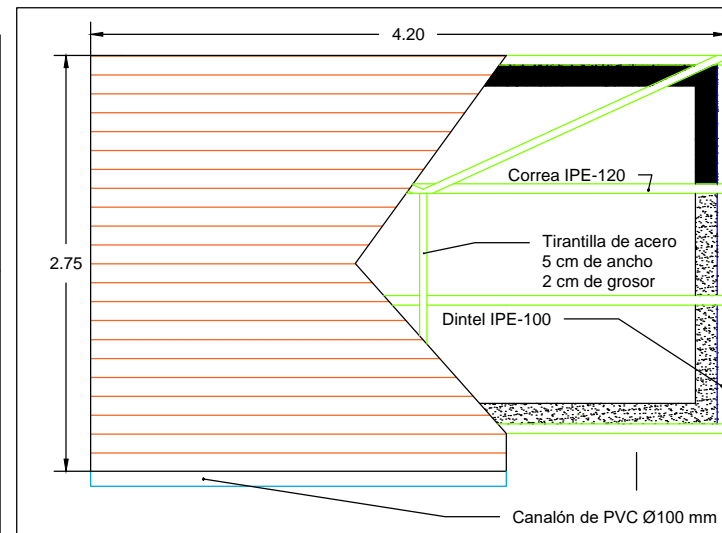
Alzado trasero



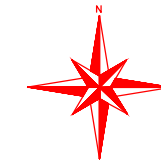
Planta



Alzado frontal



Cubierta



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



Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR D.G.C y R.R.B

ESCALA 1/50

Nº PLANO 22

TÍTULO DEL PLANO

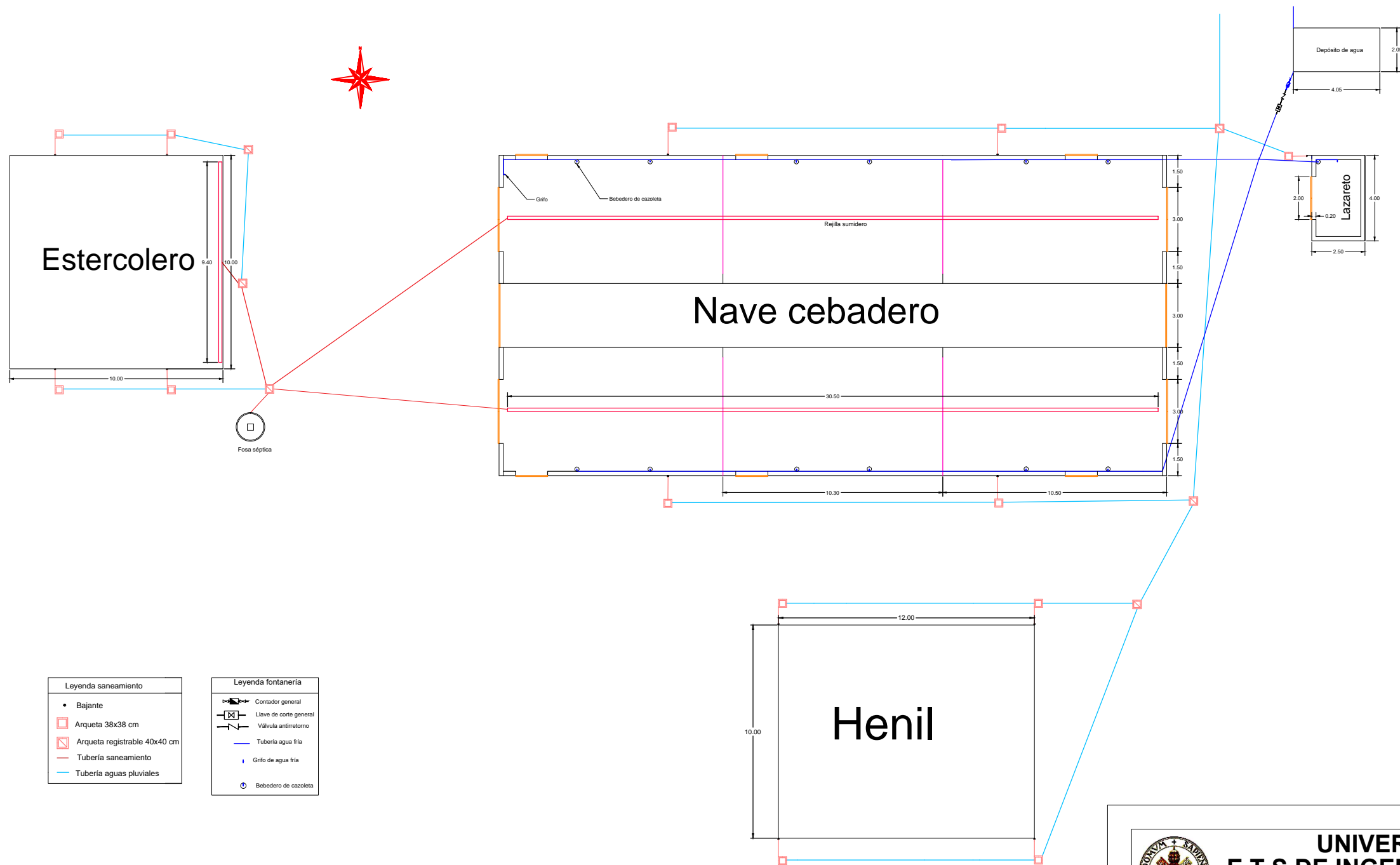
Alzados lazareto

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

FIRMA



Leyenda saneamiento	
•	Bajante
□	Arqueta 38x38 cm
□	Arqueta registrable 40x40 cm
—	Tubería saneamiento
—	Tubería aguas pluviales

Leyenda fontanería	
⊙	Contador general
⊕	Llave de corte general
⊖	Válvula antirretorno
—	Tubería agua fría
•	Grifo de agua fría
⊙	Bebedero de cazoleta



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



Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño(Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

D.G.C y R.R.B

PROMOTOR

1/225

ESCALA

23

Nº PLANO

Fontanería y saneamiento

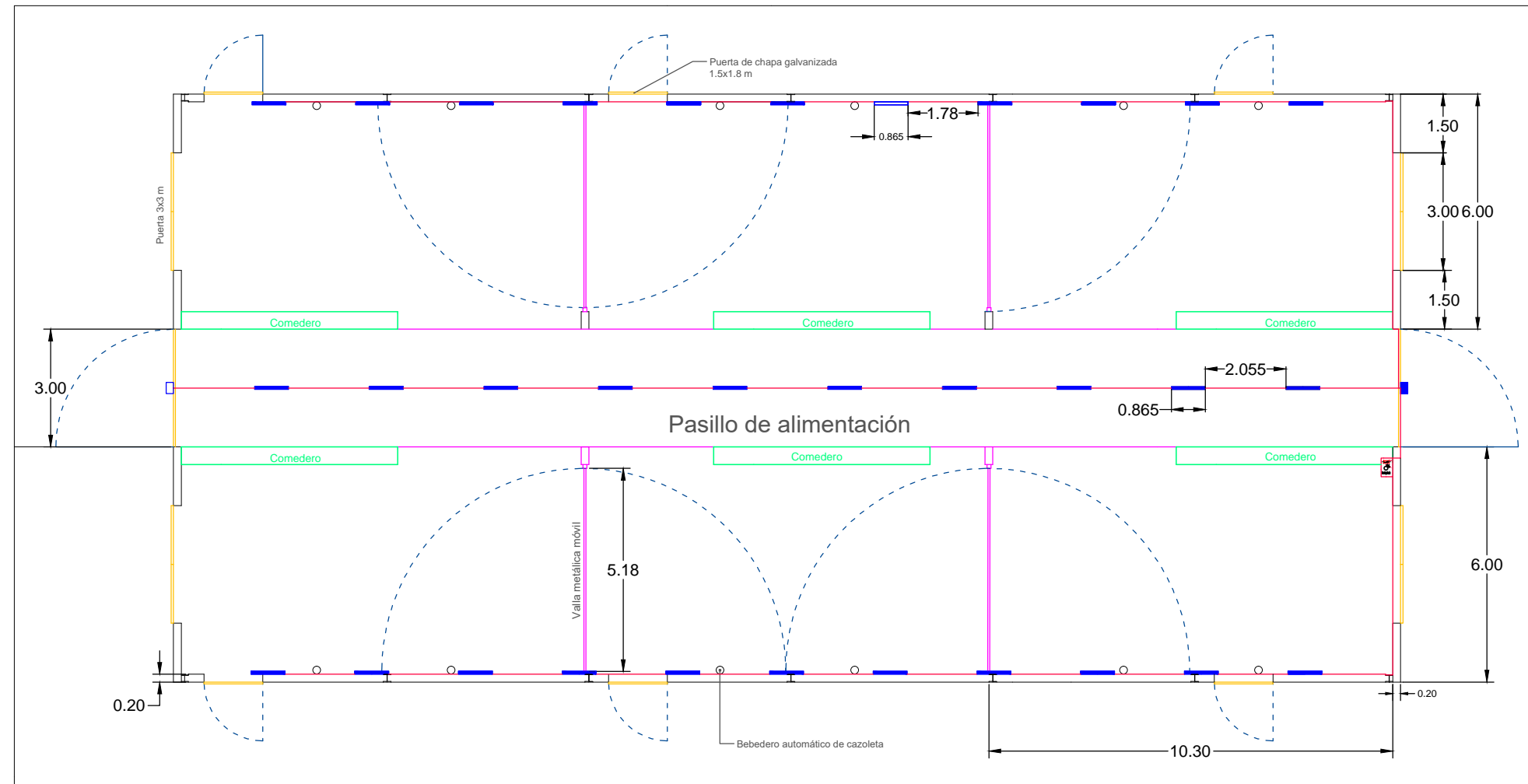
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

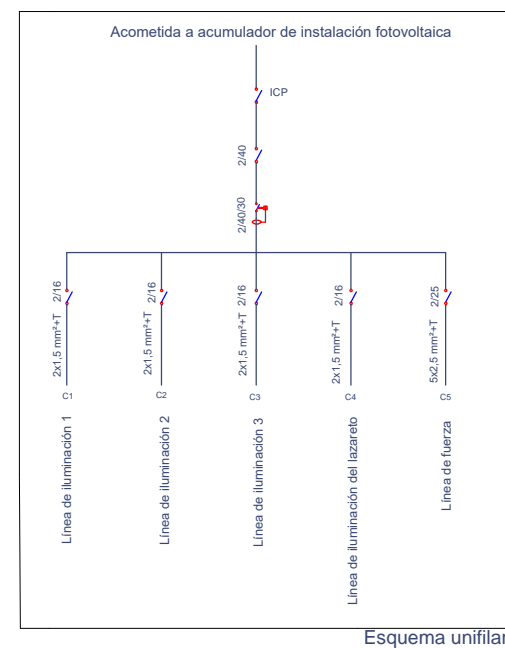
ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

FIRMA



LEYENDA DE INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD	
	Punto de luz fijo, fluorescente
	Cuadro general de distribución y mando
	Interruptor unipolar
	Conmutador
	Cuadro general de mando y protección
	Base de enchufe estanca de uso general
	Interruptor de control y potencia
	Foco LED
	Toma de tierra
	Interruptor diferencial



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



Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño(Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **D.G.C y R.R.B**

ESCALA **1/150**

Nº PLANO **24**

TÍTULO DEL PLANO _____

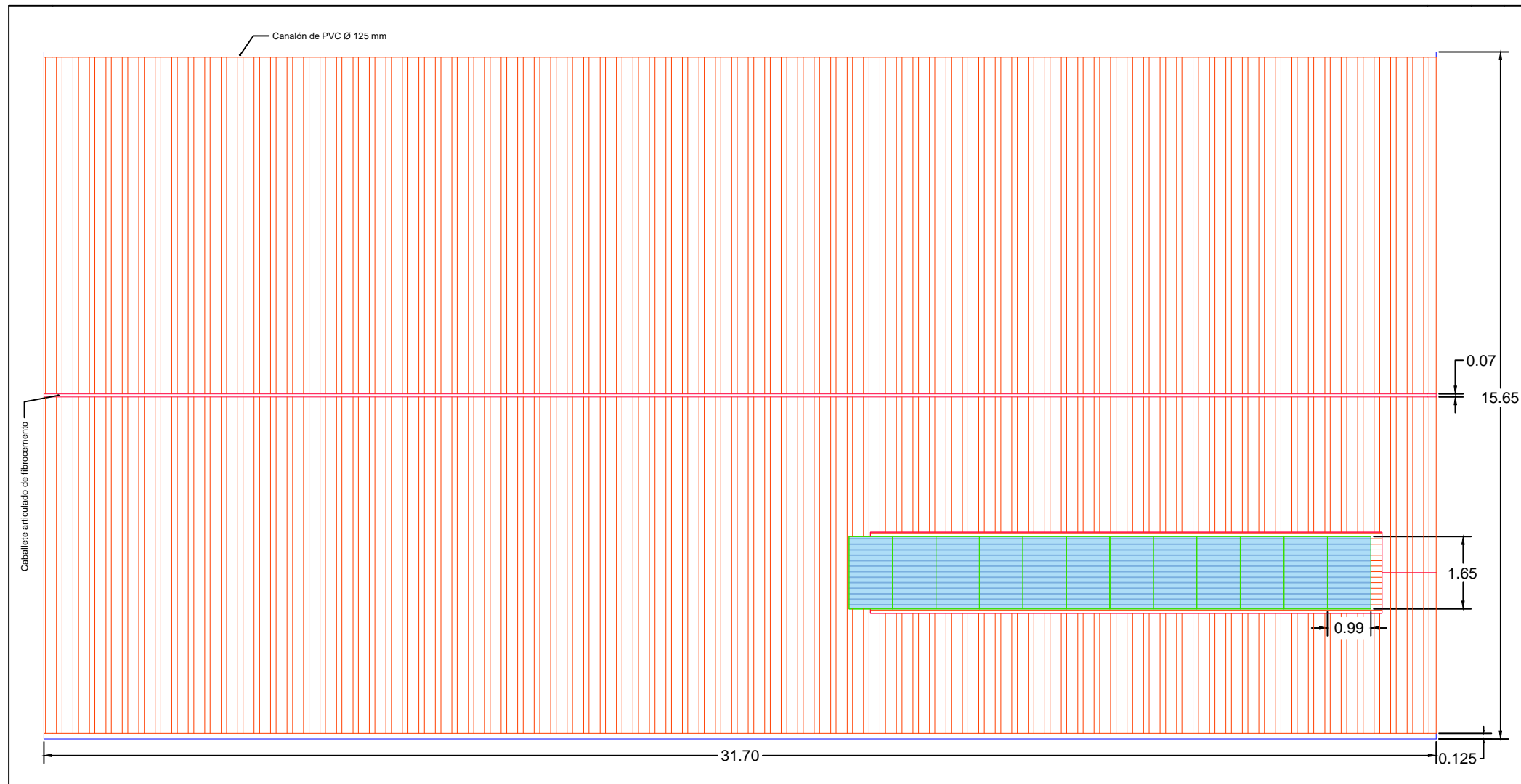
Electricidad e iluminación

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

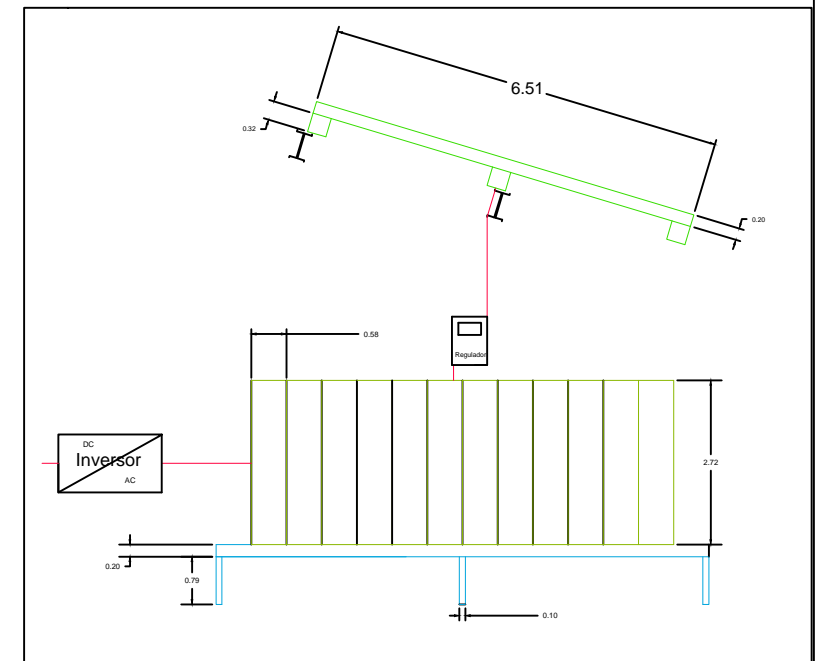
ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

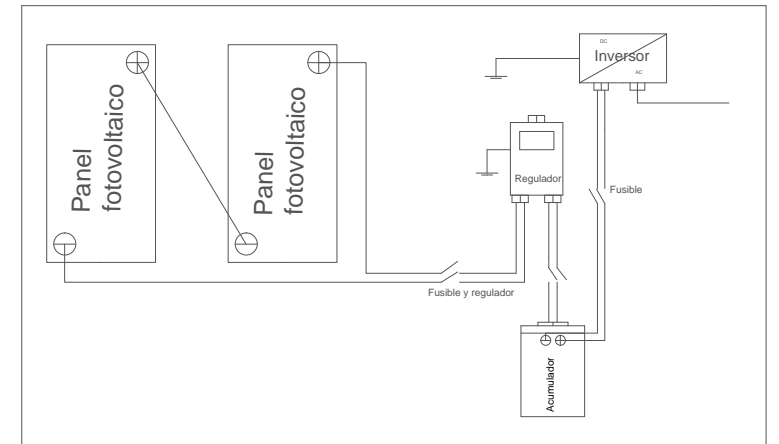
FIRMA _____



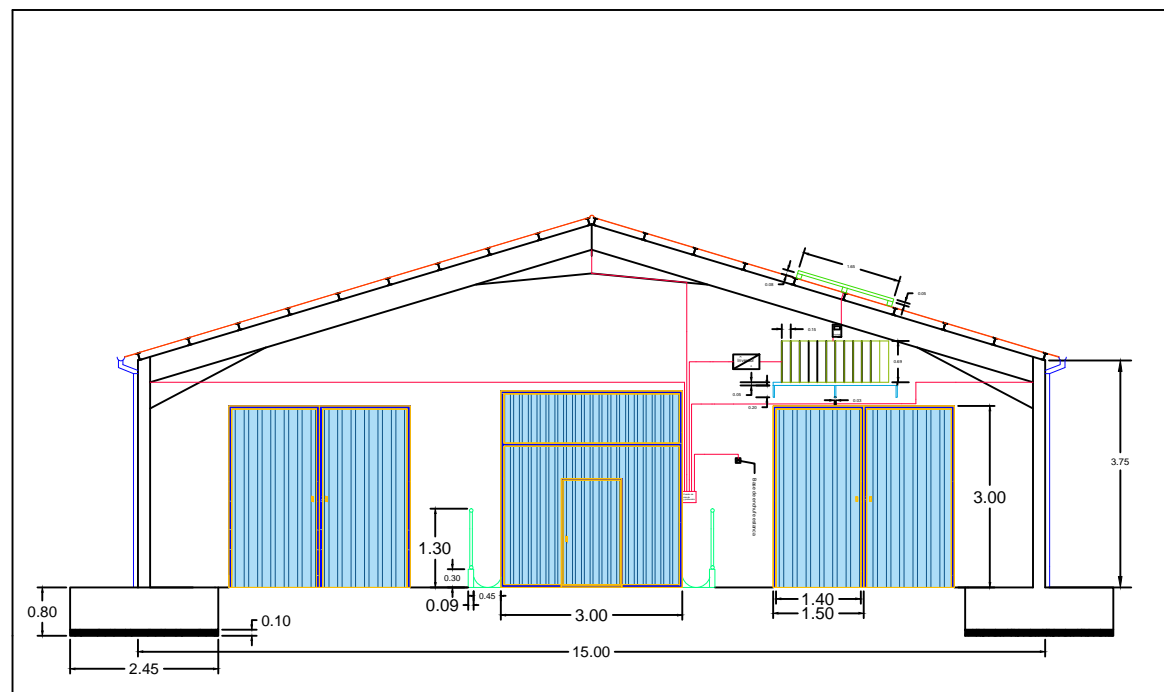
Cubierta de la nave cebadero con detalle de placas solares



Detalle instalación fotovoltaica (SE)



Esquema instalación fotovoltaica



Fachada interior con elementos de la instalación fotovoltaica



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



Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

D.G.C y R.R.B

PROMOTOR

1/125

ESCALA

25

Nº PLANO

Instalación fotovoltaica

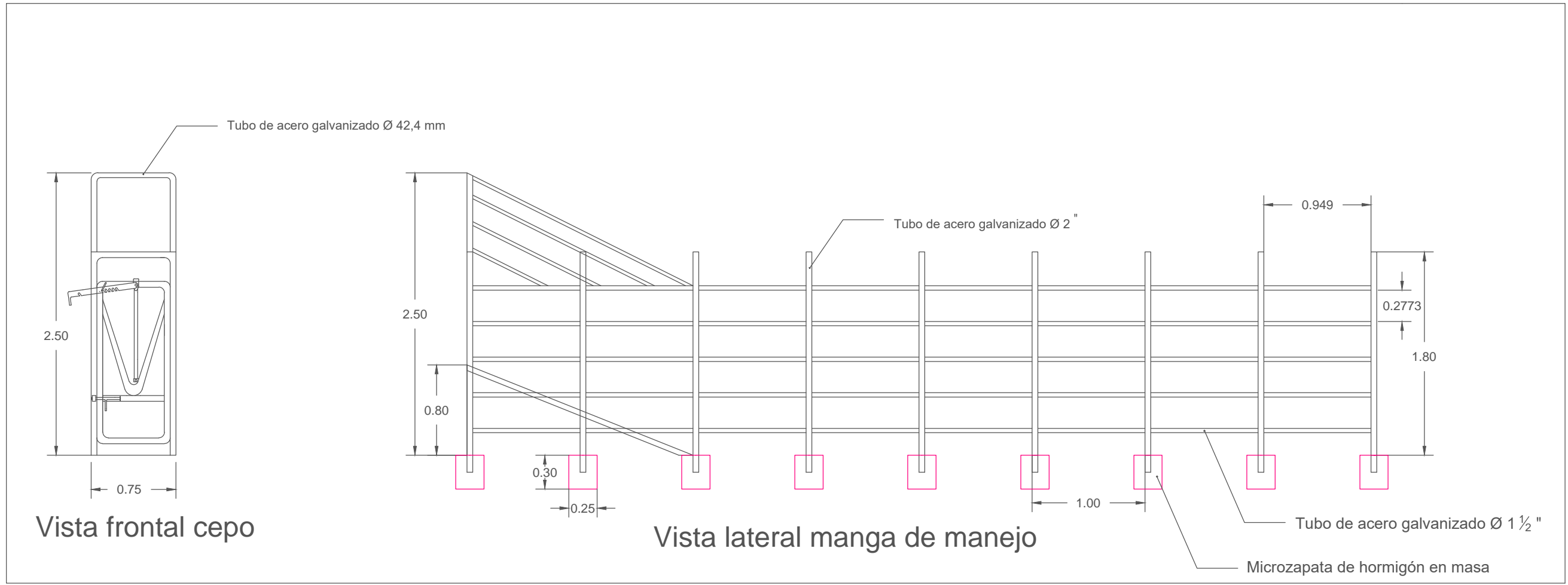
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

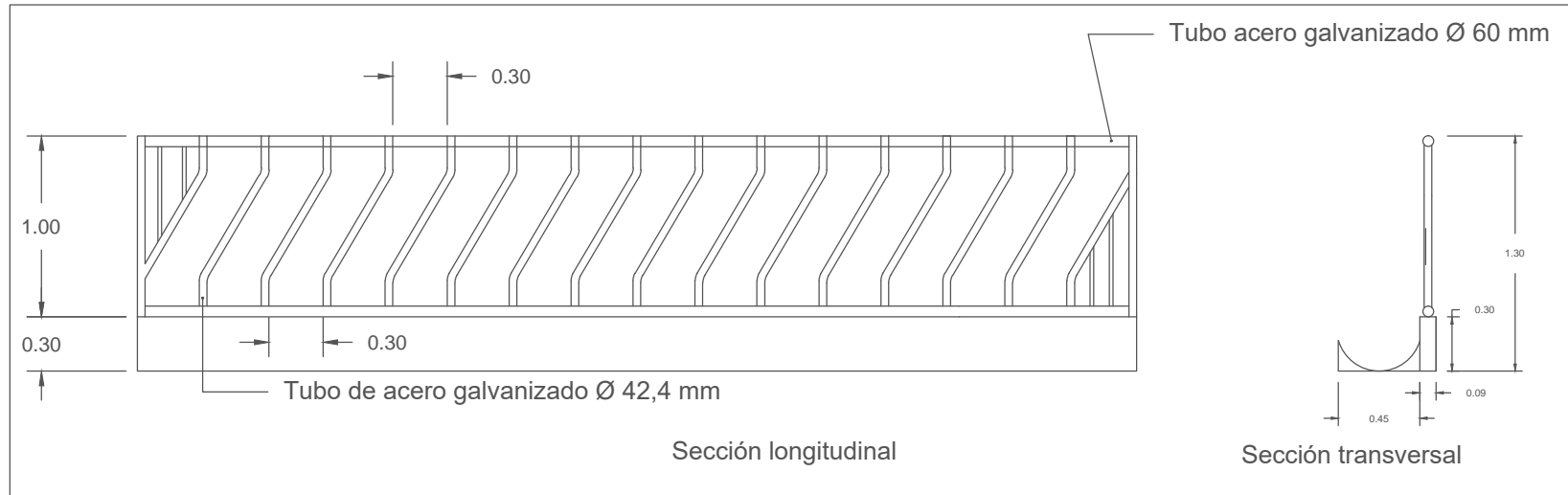
ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito

FECHA: 6 de Junio de 2016

FIRMA



Manga de manejo con cepo y embarcadero



Cornadiza oblicua

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de explotación para el engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño(Cantabria)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		ESCALA 1/40	N° PLANO 26
PROMOTOR D.G.C y R.R.B		TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Rubén Rojo Benito	
Detalles material ganadero		FECHA: 6 de Junio de 2016	
TÍTULO DEL PLANO _____		FIRMA _____	



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de explotación para el engorde de
90 cabezas de ganado vacuno en el Término
Municipal de Camaleño (Cantabria)

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Rubén Rojo Benito

Tutor: Jesús Ángel Baró de la Fuente
Cotutor: Enrique Relea Gangas

Noviembre de 2016

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DOCUMENTO III

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.	1
1.1. Capítulo I. Disposiciones generales.	1
1.1.1. Artículo 1. Naturaleza y objeto del Pliego General.	1
1.1.2. Artículo 2. Documentación del Contrato de Obra.	1
1.2. Capítulo II. Disposiciones facultativas.	1
1.2.1. EPÍGRAFE 1: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS	1
1.2.2. EPÍGRAFE 2: OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	7
1.2.3. EPÍGRAFE 3: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN, APARECEN COMO TAL RECOGIDAS EN LA LOE.	9
1.2.4. EPÍGRAFE 4: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	10
1.2.5. EPÍGRAFE 5: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	14
1.3. Capítulo III. Disposiciones económicas.	17
1.3.1. EPÍGRAFE 1: PRINCIPIO GENERAL	17
1.3.2. EPÍGRAFE 2: FIANZAS	17
1.3.3. EPÍGRAFE 3: PRECIOS	18
1.3.4. EPÍGRAFE 4: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	20
1.3.5. EPÍGRAFE 5: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	23
1.3.6. EPÍGRAFE 6: INDEMNIZACIONES MUTUAS.	26
1.3.7. EPÍGRAFE 7: VARIOS	27
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.	29
2.1. Capítulo I. Prescripciones sobre materiales.	29
2.1.1. EPÍGRAFE 1: CONDICIONES GENERALES.	29
2.1.2. EPÍGRAFE 2: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	30
2.2. Capítulo II. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y Capítulo III. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado. Mantenimiento.	36
2.3. Capítulo IV Anexos	64
2.3.1. ANEXO 1: INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE	64
2.3.2. ANEXO 2: CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA	65
2.3.3. ANEXO 3: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN CTE DB SU.	67

PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.

1.1. Capítulo I. Disposiciones generales.

1.1.1. Artículo 1. Naturaleza y objeto del Pliego General.

El presente Pliego General de Condiciones tiene por finalidad regular la ejecución de las obras del Proyecto de Explotación para engorde de 90 cabezas de ganado vacuno en el Término Municipal de Camaleño(Cantabria), fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor, al Contratista, sus técnicos y encargados, al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1.2. Artículo 2. Documentación del Contrato de Obra.

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- Planos.
- Pliego de Condiciones.
- Presupuesto.
- Memoria.

También formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación. Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2. Capítulo II. Disposiciones facultativas.

1.2.1. EPÍGRAFE 1: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

Artículo 4. El promotor.

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o 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.

Son obligaciones del 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 las posteriores modificaciones del mismo.

- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

- Designar al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.

- Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.

-Incluir en proyecto un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Artículo 5. El proyectista.

Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

Artículo 6. El contratista.

El contratista es la persona física o jurídica, que tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, 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.

- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera. Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del proyectista, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

- Facilitar al director de obra con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

- Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

Artículo 7.- El director de obra.

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Corresponde al Director de Obra:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.

- Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

- Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

- Coordinar, junto al proyectista, el programa de desarrollo de la obra y el

Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.

- Comprobar, junto al proyectista, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.

- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

- Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

- Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.

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. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

Artículo 8.- El director de la ejecución de la obra.

Corresponde al director de la ejecución de la obra, 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 la calidad de lo edificado.

Siendo sus funciones específicas:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.

- Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

- Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de

Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.

- Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la

Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.

- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Graduado e y del Constructor. Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable.

- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas. Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

Artículo 9.- El coordinador de seguridad y salud.

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad. 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 que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

- 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 coordinador.

Artículo 10.- Las entidades y los laboratorios de Control de Calidad de la Edificación.

Las entidades de Control de Calidad de la Edificación prestan 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.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- 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 las obras.

- 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.

1.2.2. EPÍGRAFE 2: OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Obligaciones y Derechos, aparecen como tal recogidas en la LOE y en el Real Decreto 1627/1997, en adelante RD1627/97, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Artículo 11.- Verificación de los documentos del proyecto.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

Artículo 12.- Plan de seguridad e higiene.

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra.

Artículo 13. - Proyecto de control de calidad.

El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el

Proyecto por el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural o Director de Ejecución de la Obra.

Artículo 15.- Representación del contratista. Jefe de obra.

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el Artículo 5.

Artículo 16.- Presencia del constructor en la obra.

El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Artículo 17.- Trabajos no estipulados expresamente.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su

espíritu y recta interpretación, lo disponga el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Artículo 18.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

El Constructor podrá requerir del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 19.- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Director de Obra o Director de Ejecución de la Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural Director de la Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 20.- Recusación por el contratista del personal nombrado por el Graduado en Ingeniería agrícola y medio rural.

El Constructor no podrá recusar al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural o personal encargado por éste de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el Artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Artículo 21.- Faltas del personal.

El Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o

perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 22.- Subcontratas.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.2.3. EPÍGRAFE 3: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN, APARECEN COMO TAL RECOGIDAS EN LA LOE.

Artículo 23.- Daños materiales

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio 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 del edificio.

- Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la LOE.

- El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

Artículo 24.- Responsabilidad civil.

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder. No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este Artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los Artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

1.2.4. EPÍGRAFE 4: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Artículo 25. Caminos y accesos.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Director de la Ejecución de las Obras podrá exigir su modificación o mejora.

Artículo 26. Replanteo.

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Director de las Obras y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por la Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite y los defectos de la falta de supervisión del replanteo se deriven.

Artículo 27. Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo acordado entre el Contratista y el Promotor, quedado este último obligado a comunicar fehacientemente a la dirección facultativa, el comienzo de las obras con una antelación mínima de quince días. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la dirección facultativa del comienzo de los trabajos al menos con quince días de antelación.

Artículo 28. Orden de los trabajos.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación por la Dirección Facultativa.

Artículo 29. Facilidades para otros contratistas.

De acuerdo con lo que requiera el director de la ejecución de las obras, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

Artículo 30. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra 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.

Artículo 31. Prórroga por causa de fuerza mayor.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al

Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Artículo 32. 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 hubiesen proporcionado.

Artículo 33. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural al Constructor, en función de las atribuciones que le confiere al técnico la LOE, y dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el Artículo 15.

Artículo 34. Documentación de obras ocultas.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos: estos documentos se extenderán por duplicado, entregándose: uno, al Graduado y otro al Contratista, firmados todos ellos por los dos.

Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irregulables para efectuar las mediciones.

Artículo 35. Trabajos defectuosos.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la dirección facultativa, 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 la ejecución de las obras advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Artículo 36. Vicios ocultos.

Si el director de la ejecución de las obras tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

Artículo 37. De los materiales y de los aparatos. Su procedencia.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al director de la ejecución de las obras una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Artículo 38. Presentación de muestras.

A petición del director de las obras o, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

Artículo 39. Materiales no utilizables.

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el director de ejecución de las obras o, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Artículo 40. Materiales y aparatos defectuosos.

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el director de la ejecución de las obras dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Artículo 41. 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, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Artículo 42. Limpieza de las obras.

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Artículo 43. Obras sin prescripciones.

En la ejecución de trabajos que entran en 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 Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.2.5. EPÍGRAFE 5: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

Artículo 44. Acta de recepción.

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, 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 constructor, y en la misma se hará 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 constructor para asegurar sus responsabilidades. Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua 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.

Artículo 45. De las recepciones provisionales.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural. 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 Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Artículo 46. Documentación final.

El Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, cada uno con las competencias que les sean de aplicación, que se facilitará a la Propiedad. Esta documentación, junto con 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, constituirá el Libro del Edificio, ha ser encargada por el promotor, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone, al menos, de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.

- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.

- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

- Certificado Final de Obras.

La documentación del seguimiento de obra será depositada por el director de ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.

- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.

En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional, o en su caso en la Administración Pública competente.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará a un modelo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia y la documentación técnica que lo complementa.

Relación de los controles realizados, y sus resultados.

Artículo 47. Medición definitiva de los trabajos.

Las mediciones llevadas a cabo durante la construcción de las obras adjuntas a las certificaciones parciales se entienden valoraciones a buena cuenta y por tanto pendientes de la llevada a cabo como medición definitiva.

Artículo 48. Liquidación provisional de la obra.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de la ejecución de las obras a su medición definitiva, con precisa asistencia del

Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la LOE)

Artículo 49. Plazo de garantía.

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

Artículo 50. 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 del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata

Artículo 51. De la recepción definitiva.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

Artículo 52. 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

Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.3. Capítulo III. Disposiciones económicas.

1.3.1. EPÍGRAFE 1: PRINCIPIO GENERAL

Artículo 54. Principio general.

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

1.3.2. EPÍGRAFE 2: FIANZAS

Artículo 55. Fianza.

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.

Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

Artículo 56. 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, en nombre y representación del propietario, 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 Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

Artículo 57. Devolución de fianzas.

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad 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, subcontratos...

Artículo 58. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Si la propiedad, con la conformidad del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.3. EPÍGRAFE 3: PRECIOS

Artículo 59. Composición de los precios unitarios.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- Todos los costos de ejecución de unidades de obra correspondientes a materiales, mano de obra y maquinaria que son imputables a una unidad de obra en concreto.
- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

- 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, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los costos de ejecución de unidades de obra no imputables a unidades de obra en concreto, sino al conjunto o parte de la obra. Tendremos por este concepto, medios auxiliares, mano de obra indirecta instalaciones y construcciones provisionales a pie de obra, personal técnico, administrativo y varios. Estos costos se evaluarán globalmente y se repartirán porcentualmente a todos los costos directos de las respectivas unidades de obra.

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

- Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

Artículo 60. Precios de contrata. Importe de contrata.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del

Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

Artículo 61. Precios contradictorios.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural decida introducir unidades o cambios

de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. 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 hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

Artículo 62. Reclamación de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, 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.

Artículo 63. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

Artículo 64. De la revisión de los precios contratados.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

Artículo 65. Acopio de materiales.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

1.3.4. EPÍGRAFE 4: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 66. Administración.

Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- Obras por administración directa
- Obras por administración delegada o indirecta

Artículo 67. Obras por administración directa.

Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

Artículo 68. Obras por administración delegada o indirecta.

Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor, en concepto de beneficio.

Artículo 69. Liquidación de obras por administración.

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la

que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural:

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

- Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas,

etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las que se presentan.

- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

- Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, se incrementará en un tanto por ciento, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

Artículo 70. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

Artículo 71. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar aa Propietario, o en su representación al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural - Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Artículo 72. Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el

Constructor al Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director, éste advirtiéndose que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

Artículo 73. Responsabilidades del constructor.

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el Artículo 72 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho Artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

1.3.5. EPÍGRAFE 5: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Artículo 74. Formas de abono de las obras.

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

- Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

- Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

Artículo 75. Relaciones valoradas y certificaciones.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los 'Pliegos de Condiciones Particulares' que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y 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 aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Artículo 76. Mejoras de obras libremente ejecutadas.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Artículo 77. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

Artículo 78. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean 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 Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

Artículo 79. Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

Artículo 80. 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director 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 los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

- 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 Propietario, 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.

1.3.6. EPÍGRAFE 6: INDEMNIZACIONES MUTUAS.

Artículo 81. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a Pliego Particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

Artículo 82. Demora de los pagos por parte del propietario.

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los

materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.3.7. EPÍGRAFE 7: VARIOS

Artículo 83. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos 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 aparatos 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Artículo 84. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Artículo 85. Seguro de las obras.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad

expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

Artículo 86. Conservación de la obra.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista la construcción, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural – Director fije. Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

Artículo 87. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta

reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

Artículo 88. Pago de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, ocupación de vía pública, acometidas provisionales vallas publicitarias 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 de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

Artículo 89. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

2.1. Capítulo I. Prescripciones sobre materiales.

2.1.1. EPÍGRAFE 1: CONDICIONES GENERALES.

Artículo 1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción. Todos los materiales a utilizar en la obra, incluidos o no incluidos en este Pliego, habrán de observar las siguientes prescripciones:

1. Si las procedencias de materiales fuesen fijadas en los documentos contractuales, el contratista tendrá que utilizarlas obligatoriamente, a menos que haya una autorización expresa del Director de la obra. Si fuese imprescindible a juicio de éste cambiar el origen o procedencia, ello se regirá por lo dispuesto en el art. 34 de las prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares, presentes en el Capítulo II: Disposiciones facultativas de este Pliego de condiciones.

2. Si por no cumplir las prescripciones del presente Pliego se rechazan los materiales que figuren como utilizables en los documentos informativos, el contratista tendrá la obligación de aportar otros materiales que cumplan las prescripciones, sin que por esto tenga derecho a un nuevo precio unitario.

3. El contratista obtendrá a su cargo la autorización para la utilización de préstamos y se hará cargo además, por su cuenta, de todos los gastos, cánones, indemnizaciones, etc. que se presenten.

4. El contratista notificará a la Dirección de la obra con suficiente antelación las procedencias de los materiales que se proponga utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios, tanto por lo que haga referencia a la calidad como a la cantidad.

5. En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en la obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada por el Director.

6. Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán ser de calidad suficiente a juicio del Director de la obra, aunque no se especifique expresamente en el Pliego de Condiciones.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2.1.2. EPÍGRAFE 2: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Artículo 5. Áridos.

GENERALIDADES

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas

Particulares. Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

LIMITACIÓN DE TAMAÑO.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

AGUA PARA AMASADO.

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según

NORMA UNE 7130:58.

- Sulfatos expresados en S04, menos de un gramo por litro (1 gr.A.), según ensayo de NORMA 7131:58.

- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según

NORMA UNE 7178:60.

- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).

- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de

NORMA UNE 7132:58.

- Demás prescripciones de la EHE.

ADITIVOS

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado

modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.

- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

Artículo 6. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados. Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Artículo 7. Acero.

ACERO DE ALTA ADHERENCIA EN REDONDOS PARA ARMADURAS.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%). El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0,2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

ACERO LAMINADO.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del Artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE. Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Artículo 8. Materiales auxiliares de hormigones.

PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

Artículo 11. Materiales de cubierta.

IMPERMEABILIZANTES.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado.

Dispondrán de Sello INCE- ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

Artículo 12. Materiales para fábrica y forjados.

FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el Artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm². Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88. Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

L. macizos = 100 Kg./cm² L. perforados = 100 Kg./cm² huecos = 50 Kg./cm²

Artículo 15. Carpintería metálica.

VENTANAS Y PUERTAS.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 16. Pintura.

PINTURA AL TEMPLE.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser: Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041. Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040. Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

PINTURA PLÁSTICA.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 17. Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.
- Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:
- Ser inalterables por la acción del aire.

- Conservar la fijeza de los colores.

- Transparencia y color perfectos. Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 18. Fontanería.

Todos los mecanismos de llaves y válvulas serán sometidos a las pruebas de funcionamiento y resistencia de estanqueidad. Para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, deberán ser intercambiables.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas, y ser absolutamente estancos, no produciendo alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas del agua, aún teniendo en cuenta el tiempo de funcionamiento de la instalación.

El número máximo de probetas de ensayo, que podrán extraerse para su destrucción sin derecho a indemnización al fabricante, serán de: Tubos: 1 %; Piezas especiales: 2 %. Si la prueba no conlleva la destrucción del material, el número no estará limitado.

No solamente los gastos de material, sino también los de laboratorio, banco de pruebas y gastos de desplazamiento de la Dirección de Obras a la fábrica, serán de cuenta del Contratista.

El suministrador proporcionará un gráfico en el que se represente la ley que relaciona el caudal con el tiempo de cierre, quedando facultada la Dirección de Obra para rechazar la llave de no considerarse el cierre de la misma.

BAJANTES.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

Artículo 19. Instalaciones eléctricas.

NORMAS.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocado normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m². Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

APARATOS DE ALUMBRADO INTERIOR.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

2.2. Capítulo II. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y Capítulo III. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado. Mantenimiento.

Artículo 20. Condiciones generales.

20.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Todas las obras comprendidas en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en los Planos y en este Pliego de Condiciones y siguiendo las indicaciones de la Dirección Técnica, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellos y en las condiciones y detalles de la ejecución.

20.2. OBRAS PROVISIONALES.

El contratista ejecutará o acondicionará oportunamente las carreteras, caminos y accesos provisionales necesarios por los desvíos que impongan las obras, en relación con el tráfico general y los accesos de las fincas adyacentes, de acuerdo con lo que se defina en el Proyecto o con las instrucciones que reciba de la Dirección. Los materiales y las unidades de obra necesarios en las citadas obras provisionales cumplirán todas las prescripciones del presente Pliego, como si fuesen obras definitivas.

Estas obras se abonarán, a menos que en el presente Pliego se diga expresamente lo contrario, con cargo a las partidas alzadas que por tal motivo figuren en el Presupuesto. Caso de que no figurasen se valorarán con los precios del contrato.

Si, a juicio de la Dirección, las obras provisionales no fuesen estrictamente necesarias para la ejecución normal de las obras, no serán abonadas, siendo, por tanto, conveniencia del contratista facilitar o acelerar la ejecución de las obras.

Tampoco serán abonados los caminos de obra, accesos, subidas, puentes provisionales, etc., necesarios para la circulación interior de la obra, para el transporte de materiales a la misma o para los accesos y circulación del personal de la administración y visitas de obra. A pesar de ello, el contratista deberá mantener los mencionados caminos de obra y accesos en buenas condiciones de circulación.

La conservación durante el término de utilización de estas obras provisionales será a cuenta del contratista.

20.3. VERTEDEROS.

A excepción de una manifestación expresa y contraria en el presente Pliego, la localización de vertederos, así como los gastos que comporte su utilización, serán a cargo del contratista.

Los diferentes tipos de material que se precise eliminar (cimientos, subterráneos, etc.) no serán motivo de sobreprecio, por considerarse incluidos en los precios unitarios del contrato.

El Director de la obra podrá autorizar vertederos en las zonas bajas de las parcelas, con la condición de que los productos vertidos sean tendidos y compactados correctamente. Los gastos del citado tendido y compactación de los materiales serán a cuenta del contratista, por considerarse incluidos en los precios unitarios.

20.4. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.

Se define como conservación de la obra el conjunto de trabajos de vigilancia, limpieza, acabado, mantenimiento y reparación y todos los que sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y limpieza. La citada conservación se extiende a todas las obras ejecutadas bajo el mismo contrato.

Además de lo prescrito en el presente Artículo, ello se regirá por lo dispuesto en el art. 42 del Capítulo II: Disposiciones Facultativas. El presente Artículo será de aplicación desde la fecha de inicio de las obras hasta la recepción definitiva. Todos los gastos originados por este concepto serán a cuenta del contratista.

Será a cargo del contratista la reposición de los elementos que se hayan deteriorado o que hayan sido objeto de robo. El contratista deberá tener en cuenta en el cálculo de su proposición económica los gastos correspondientes a la vigilancia, las reposiciones citadas o los seguros que sean convenientes. Se tendrán en cuenta especialmente los seguros contra incendios y actos de vandalismo durante el período de garantía, ya que se entienden incluidos en el concepto de guardería a cuenta del contratista.

20.5. DESVÍO DE SERVICIOS.

Antes de comenzar las excavaciones, el contratista, basado en los planos y datos de que disponga o mediante la visita a los servicios, si es factible, habrá de estudiar y

replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones afectadas, considerar la mejor manera de ejecutar los trabajos para no deteriorarlos y señalar los que, en último caso, considere necesario modificar.

Si el Director de Obra se muestra conforme, solicitará de la empresa u organismos correspondientes la modificación de estas instalaciones. Estas operaciones se pagarán mediante factura. En caso de existir una partida para abonar los citados trabajos, el contratista tendrá en cuenta, en el cálculo de su oferta económica, los gastos correspondientes a los pagos por administración, ya que se abonará únicamente el importe de las facturas.

A pesar de todo, si con el fin de acelerar las obras las empresas interesadas recaban la colaboración del contratista, éste deberá prestar la ayuda necesaria.

20.6. CONTROL DE LAS OBRAS.

Por cuenta del contratista, y hasta el uno por ciento (1%) del importe del presupuesto, se abonarán las facturas del laboratorio dictaminado por el Director de Obra para la realización del control de calidad, según el esquema aprobado por éste.

El laboratorio encargado de este control de obra realizará todos los ensayos del programa, previa solicitud de la Dirección Facultativa.

- A criterio de la Dirección Facultativa se podrá ampliar o reducir el número de controles, que se pagarán siempre a partir de los precios unitarios aceptados.

Los resultados de cada ensayo se comunicarán simultáneamente a la Dirección Facultativa de las obras y a la empresa constructora. En caso de resultados negativos se anticipará la comunicación telefónicamente, a fin de poder tomar las medidas necesarias con urgencia.

Artículo 21. Replanteo.

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director de las mismas, hará las comprobaciones que crea necesarias al replanteo realizado por el Contratista. Del resultado de este replanteo, una vez realizadas las comprobaciones antedichas, se levantará acta que suscribirán el Ingeniero Director y el Contratista.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos de referencia, señales y mojones. Si en el transcurso de las obras sufrieran deterioros o destrucciones, serán a su cargo los gastos de reposición y comprobación.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen en los replanteos, incluso los ocasionados al verificar los replanteos parciales que exija el curso de las obras.

Artículo 22. Orden de los trabajos.

El contratista deberá seguir en la ejecución de las obras, el orden de trabajos previamente aprobado por el Ingeniero Director, debiendo extremar las precauciones para causar los mínimos perjuicios a terceras personas, corriendo a su cargo cuantos gastos se originen por este concepto.

Artículo 23. Movimiento de tierras.

23.1. EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

23.1.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

23.1.2. MEDICIÓN Y ABONO.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

23.2. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

23.2.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes. Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

23.2.2. PREPARACIÓN DE CIMENTACIONES.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada. El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

23.2.3. MEDICIÓN Y ABONO.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

23.3. RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS DE POZOS.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

23.3.1. EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón. Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos. Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

23.3.2. MEDICIÓN Y ABONO.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 24. Cimentaciones.

24.1. RECONOCIMIENTO GENERAL DEL SUELO.

Con anterioridad a la ejecución de las obras y mediante los trabajos adecuados se reunirá toda la información posible proveniente de la observación de las zonas vecinas, del estado de las edificaciones adyacentes, corrientes de agua, etc., y tomando datos en general de toda clase de circunstancias que puedan posteriormente facilitar y orientar los trabajos que habrán de realizarse en el momento del reconocimiento del terreno.

24.2. RESISTENCIA DE LOS TERRENOS.

El Ingeniero Director, según su criterio técnico y después de los reconocimientos y ensayos del terreno que considere necesarios, escogerá en cada caso la presión admisible que crea adecuada, fijando también el asentamiento máximo tolerable.

24.3. TIPOS DE CIMIENTOS.

La dirección facultativa comprobará que la cimentación se realice en la forma, medida, dosificación y manera particular de ejecución que indiquen los planos y el Pliego de Condiciones; con las longitudes, forma, separaciones, diámetros, número de barras y secciones que figuren en los planos. Los recubrimientos, anclajes y montajes se ajustarán a las normas vigentes.

Las zapatas y zanjas tendrán la forma, medidas y cotas fijadas en los planos de obra. Antes de hormigonar, el contratista comprobará que las capas de asentamiento de la cimentación estén perfectamente niveladas y limpias.

24.4. ENSAYOS.

Si el director facultativo de la obra lo considera conveniente, se exigirá un certificado de un Laboratorio Oficial que garantice la calidad del acero utilizado. Asimismo, dará instrucciones sobre la ejecución en la obra del ensayo de doblado-desdoblado descrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Artículo 25. Hormigones.

25.1. DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

25.2. FABRICACIÓN DE HORMIGONES.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 1247/2008, de 18-JUL, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso.

Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

25.3. MEZCLA EN OBRA.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

25.4. TRANSPORTE DE HORMIGÓN.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación. Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

25.5. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que

se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

25.6. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

25.7. CURADO DE HORMIGÓN.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

25.8. JUNTAS EN EL HORMIGONADO.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua,

aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

25.9. TERMINACIÓN DE LOS PARAMENTOS VISTOS.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

25.10. LIMITACIONES DE EJECUCIÓN.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

ANTES DE HORMIGONAR:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado...
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

DURANTE EL HORMIGONADO:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón.

Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

DESPUÉS DEL HORMIGONADO:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia. Se procederá al desencofrado en las superficies

verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

25.11. MEDICIÓN Y ABONO.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado.

En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 26. Morteros.

26.1. DOSIFICACIÓN DE MORTEROS.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

26.2. FABRICACIÓN DE MORTEROS.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

26.3. MEDICIÓN Y ABONO.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 28. Armaduras.

28.1. COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los Artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 1247/2008, de 18-JUL, del Ministerio de Fomento.

28.2. MEDICIÓN Y ABONO.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 29. Red de saneamiento.

29.1. RED DE SANEAMIENTO VERTICAL

La red de saneamiento vertical o de bajantes de desagües comprende los siguientes elementos:

- Red horizontal de desagües de aparatos.
- Bajantes fluviales, fecales y de aguas con grasa o jabonosas.

El trazado de la red será lo más sencillo posible para conseguir una circulación normal por el efecto de la gravedad. Será una red estanca y no presentará exudaciones.

La red estará permanentemente sujeta a los paramentos y con espacio suficiente para absorber las dilataciones normales del material.

Los elementos de sujeción se colocarán en las copas de las tuberías correspondientes. Las tuberías serán todas de marcas reconocidas.

29.2. RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL

Comprende las conducciones que recorren las aguas pluviales, negras o fecales, con grasa o jabonosas, para conducir las a la red general de alcantarillado del Polígono Industrial.

Los materiales a emplear en la tubería, que se encontrarán definidos en el Proyecto, podrán ser hormigón, cemento, gres, fundición, fibrocemento o cloruro de polivinilo, debiendo ser todas de marcas reconocidas y sancionadas en la práctica.

Las zanjas serán tales que la tubería vaya enterrada a las cotas indicadas en el Proyecto o a la que indique el director facultativo de la obra.

Una vez abiertas las zanjas que alojarán la conducción, se instalará sobre una solera de diez centímetros (10 cm) de hormigón HA-25/B/40, con la pendiente adecuada, a fin de construir un lecho rígido.

29.2.1. CANALONES.

Son piezas de plástico que tienen por función la conexión de las bajantes de aguas pluviales con el plano superficial de la cubierta, de manera que resuelven la estanqueidad de la unión entre ambos elementos, no permitiendo la obstrucción por

elementos extraños y estando provistos de sifón. Se ejecutarán según lo dispuesto en el CTE-DBHS 5.

Artículo 30. Estructuras de acero.

30.1. DESCRIPCIÓN.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

30.2. COMPONENTES.

- Perfiles de acero laminado.
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

30.3. EJECUCIÓN.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

TRAZADO DE EJES DE REPLANTEO

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas. Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano. Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

UNIONES MEDIANTE TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca. La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete. Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro. Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo. Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido

- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

30.4. CONTROL.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas. Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario. Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

30.5. MEDICIÓN.

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

30.6. MANTENIMIENTO.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 32. Albañilería.

32. 1 BLOQUES DE HORMIGÓN

Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.

- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.

- En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

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.

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

- Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

- Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada. Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.

- Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

Artículo 33. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

33.1 DESCRIPCIÓN.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituidos la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

33.2 EJECUCIÓN.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

FORMACIÓN DE PENDIENTE CONFORMADA POR LA PROPIA ESTRUCTURA PRINCIPAL DE CUBIERTA:

a) Cerchas: Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) Viguetas inclinadas: Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección..

34.3 CONTROL.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

- Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

- Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

34.4 MEDICIÓN.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

34.5 MANTENIMIENTO.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Artículo 37. Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Artículo 38. Pintura.

38.1. CONDICIONES GENERALES DE PREPARACIÓN DEL SOPORTE.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales. Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60 -70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. Y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espatoso pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas. Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

38.2. MEDICIÓN Y ABONO.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

- Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

- Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 39. Instalaciones.

39.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones para la distribución de energía eléctrica, cuyas características técnicas están especificadas en este Proyecto.

La presente instalación será ejecutada por empresa o instalador autorizado rigiéndose principalmente por lo especificado en:

a/ "Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía" según Decreto de 12 de marzo de 1954 (BOE del 15-10-54).

b/ Según los casos, reglamento sobre "Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión" aprobado por Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre (BOE n 311 de 27-12-68); Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 2413/1973 de 20 de septiembre (BOE n 242 de 9-10-73)

c/ Normativas específicas de la Dirección General de Innovación e Industria perteneciente a la Consejería Innovación, Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de Cantabria.

El contratista deberá poseer la documentación de montaje, que como mínimo será el Plano de distribución eléctrica en B.T. y esquema eléctrico. Las obras de la instalación eléctrica a realizar descritas en el presente Proyecto y presupuestada en el capítulo correspondiente consisten en lo siguiente:

A/ Distribuciones enterradas de baja tensión: suministro de materiales a pie de obra, excavación y enterrado de los cables, fijación de los mismos a los elementos constructivos y conexiones.

B/ Red interior de Baja Tensión.

A. CONDICIONES PARTICULARES DE REDES SUBTERRÁNEAS EN B.T.

Trazado.- El trazado será, en la medida de lo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos y fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, especificando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para rectificar o confirmar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Apertura de zanjas.- Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán 60 cm de profundidad y 40 cm de anchura para canalizaciones de baja tensión bajo acera.

Zanja.- Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que cada banda agrupe cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Cable directamente enterrado.- En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocara el cable.

Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizara o lavara convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deberán estar enterrados a profundidad no inferior a 60 cm, excepción hecha de los que atraviesen terrenos rocosos.

Salvo casos especiales, los eventuales obstáculos deberán ser evitados, pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deberán tener una protección (ladrillos, medias canas, tejas, losa de piedra, etc. formando bovedilla) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

Cruzamientos y paralelismos.- En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos el diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,5 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se deberá mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m para gasoductos.

- 0,30 m para otras conducciones Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas, la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre si no debe ser inferior a:

a/ 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m en el caso de que el tramo de conducción interesada este contenida en una protección de no mas de 100 m.

b/ 1 m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamientos entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada cable no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente deberá estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores en los cables

de las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en los casos de paralelismo.

Dicho tubo de hierro deberá estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

Tendido de cables.- Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. Y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso, el radio de curvatura del cable no podrá ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes, ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; sólo de manera excepcional se autorizará a desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 °C no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta por una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable de la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraron.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisara con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de proceder a su reparación.

El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

a/ Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

b/ Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de M.T. o las tres fases y el neutro de B.T. se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Una vez tendido el cable los tubos se tapan con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

Protección mecánica.- Las líneas eléctricas subterráneas deberán estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello, se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en 12,5 cm por cada cable que se añada en la misma capa horizontal. Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

Señalización.- Todo cable o conjunto de cables deberá estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjunto de cables de categoría de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Identificación.- Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre de fabricante, año de fabricación y sus características.

Cierre de zanjas.- Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual y para el resto deberá utilizarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de la operación, y por tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

Las cargas y transporte a vertederos de las tierras sobrantes están incluidos en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

Puesta a tierra.- Si los cables son unipolares, la puesta a tierra podrá ser realizada en un solo extremo, con tal de que el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas de cable.

Montajes diversos.- La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deberá realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

B. RED INTERIOR DE BAJA TENSIÓN.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo. 3.1 de la ITC-BT-21 , no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales. Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

La caja general de protección se situará en el borde la parcela la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13, Art. 1.1, e incluirá el equipo de medida. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

El cuadro general de distribución se situará en el interior de la edificación, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general.

Deberá estar realizado con material no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión.

Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberán instalar de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en cuartos de baño y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecargas, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

39.2. FONTANERÍA.

39.2.1. CONDICIONES GENERALES.

La instalación de fontanería quedará definida por la red que conecte la general de abastecimiento a los puntos de consumo. En los planos se especificará el esquema de la red de la instalación, la longitud de los tramos y su diámetro, materiales, llaves, etc.

Los tubos, de cualquier clase o tipo, serán perfectamente lisos, de sección circular y bien calibrados, con generatrices rectas o con la curva que les corresponde en los codos o piezas especiales. No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de cinco milímetros (5 mm), ni rugosidades de más de dos milímetros (2 mm) de grueso. En los diámetros interiores se admitirá una tolerancia del uno y medio por ciento (1,5 %) de menos, y del cuatro por ciento (4%) de más y, en el grueso de las paredes la tolerancia será de un diez por ciento (10%).

Se emplearán preferentemente grifos del tipo de presión o aquellos donde la obturación se ejecuta gradualmente, para evitar el efecto dinámico producido por el cierre brusco.

La colocación de contadores se ajustará a las Normas que dicte la Compañía Suministradora. Se usarán contadores construidos con materiales de larga duración, en estos montajes.

La toma de agua fría y caliente de la tubería de cobre protegida a los grifos de cada servicio, se hará mediante racores de latón para evitar los efectos de las dilataciones. No se permitirá en ningún caso soldar directamente.

Las tuberías serán verticales u horizontales y se fijarán con bridas a los soportes.

Las bridas estarán perfectamente alineadas y colocadas, de manera que el tubo que se sujete quede en las condiciones de alineación requeridas. No se tolerará el empleo de suplemento en los agarres, y las tuercas deberán estar convenientemente apretadas.

Cada ramal comprendido entre dos llaves, se probará recién acabado bajo una presión de quince atmósferas (15 Ats), conseguida mediante bombas. La prueba durará quince minutos (15') y la presión será invariable durante este tiempo.

Si es necesaria la instalación de una batería de contadores, se construirá con tubo de hierro galvanizado, a fin de darle rigidez. Los contadores deberán quedar instalados de manera que permitan una fácil lectura, reparación o sustitución.

Artículo 40. Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Artículo 41. Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):

- Resistencias característica $F_{ck} = 250 \text{ kg./cm}^2$

- Consistencia plástica y acero B-400S. El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto.

2.3. Capítulo IV Anexos

2.3.1. ANEXO 1: INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro. Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-08.

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. Resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-08.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. Se

realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

2.3.2. ANEXO 2: CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA

HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Construcción.

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el Artículo 6 de la Parte I del CTE.

A) Ejecución.

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el Artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

B) Control de la ejecución de la obra.

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el Artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

- Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendándose a los detalles constructivos correspondientes.

Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, atendándose a los detalles constructivos correspondientes.

-Condensaciones.

Si es necesaria la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

-Permeabilidad al aire.

Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

D)Control de la obra terminada.

En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados en el Artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

HE 2-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.

HE 3-EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Productos de construcción.

A) Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

B) Control de recepción en obra de productos

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

C) Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

Alumno: Rubén Rojo Benito

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

2.3.3. ANEXO 3: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN CTE DB SU.

Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico SU-Seguridad de Utilización, se debe indicar en el Plan de Control que se habrá de ejecutar la obra según lo indicado en el Proyecto de Ejecución, atendiendo a lo señalado en cada una de las Secciones que componen dicho DB SU.

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 67 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Proyectista, comprometiéndose al primero a vincular al contratista adjudicatario de la obra a que conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Palencia, a 25 de Septiembre de 2016

El alumno de la Titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural.

Fdo.: Rubén Rojo Benito



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de explotación para el engorde de
90 cabezas de ganado vacuno en el Término
Municipal de Camaleño(Cantabria)

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

Alumno: Rubén Rojo Benito

Tutor: Jesús Ángel Baró de la Fuente
Cotutor: Enrique Relea Gangas

Noviembre de 2016

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

ÍNDICE DOCUMENTO IV

1. Acondicionamiento del terreno	1
2. Cimentaciones	2
3. Soleras	4
4. Saneamiento	5
5. Estructuras	6
6. Albañilería	8
7. Cubiertas	9
8. Instalación eléctrica	11
9. Instalaciones de fontanería	12
10. Carpintería y cerrajería	13
11. Material ganadero	14
12. Instalación fotovoltaica	14
13. Gestión de residuos de construcción y demolición	14
14. Estudio Geotécnico	15
15. Seguridad y salud	15
16. Control de calidad y ensayos de la obra	15
17. Obra Civil	16

1. Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Ancho	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Nave</i>	1	15,000	31,300		469,500	
		<i>Henil</i>	1	10,000	12,000		120,000	
		<i>Estercolero</i>	1	10,000	10,000		100,000	
		<i>Lazareto</i>	1	2,500	4,000		10,000	
		<i>Microzapatas</i>	50	0,250	0,250		3,125	
		<i>Microzapatas</i>	4	0,375	0,375		0,563	
							703,188	703,188
							Total m2 :	703,188
1.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Microzapatas de hormigón en masa	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Microzapatas</i>	50	0,250	0,250	0,300	0,938	
		<i>Microzapatas</i>	4	0,375	0,375	0,300	0,169	
							1,107	1,107
		Zapatas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Nave cebadero</i>	4	2,050	2,050	0,800	13,448	
		<i>Nave cebadero</i>	6	2,350	2,350	0,800	26,508	
		<i>Nave cebadero</i>	4	2,450	2,450	0,800	19,208	
		<i>Henil</i>	4	1,500	1,500	0,700	6,300	
		<i>Henil</i>	4	1,850	1,850	0,700	9,583	
		<i>Estercolero</i>	2	1,800	1,800	1,000	6,480	
		<i>Estercolero</i>	4	1,400	1,400	1,000	7,840	
		<i>Lazareto</i>	2	1,100	1,100	0,700	1,694	
		<i>Lazareto</i>	2	1,300	1,300	0,700	2,366	
							93,427	93,427
		Vigas de atado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Nave cebadero laterales</i>	12	2,813	0,400	0,500	6,751	
		<i>Nave cebadero frontales</i>	2	12,938	0,400	0,500	5,175	
		<i>Henil laterales</i>	6	2,313	0,400	0,500	2,776	
		<i>Henil frontales</i>	2	8,500	0,400	0,500	3,400	
		<i>Estercolero frontales</i>	2	8,625	0,400	0,500	3,450	

<i>Estercolero laterales</i>	4	4,000	0,400	0,500	3,200		
<i>Lazareto laterales</i>	2	2,688	0,400	0,500	1,075		
<i>Lazareto frontales</i>	2	1,313	0,400	0,500	0,525		
						26,352	26,352
						120,886	120,886
						Total m3 :	120,886

- 1.3 M3** Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.

Zapatatas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	75,43				75,430	
					75,430	75,430
Vigas de atado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	21,081				21,081	
					21,081	21,081
					96,511	96,511
					Total m3 :	96,511

2. Cimentaciones

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
2.1	M3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.						
		Vigas de atado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Nave cebadero laterales</i>	12	2,755	0,400	0,100	1,320	
		<i>Nave cebadero frontales</i>	2	12,770	0,400	0,100	1,022	
		<i>Henil laterales</i>	6	2,313	0,400	0,100	0,480	
		<i>Henil frontales</i>	2	8,500	0,400	0,100	0,660	
		<i>Estercolero frontales</i>	2	8,437	0,400	0,100	0,520	
		<i>Estercolero laterales</i>	4	3,312	0,400	0,100	0,660	
		<i>Lazareto laterales</i>	2	1,125	0,400	0,100	0,080	
		<i>Lazareto frontales</i>	2	2,562	0,400	0,100	0,205	
							4,947	
		Zapatatas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Nave cebadero</i>	4	2,050	2,050	0,100	1,681	
		<i>Nave cebadero</i>	6	2,350	2,350	0,100	3,314	

Nave cebadero	4	2,450	2,450	0,100	2,401		
Henil	4	1,500	1,500	0,100	0,900		
Henil	4	1,850	1,850	0,100	1,369		
Estercolero	2	1,800	1,800	0,100	0,648		
Estercolero	4	1,400	1,400	0,100	0,784		
Lazareto	2	1,100	1,100	0,100	0,242		
Lazareto	2	1,300	1,300	0,100	0,338		
						11,677	11,677
						16,624	16,624
						Total m3 :	16,624

2.2 M3 Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.

Vigas de atado	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave cebadero laterales	12	2,755	0,400	0,400	5,290	
Nave cebadero frontales	2	12,770	0,400	0,400	4,090	
Henil laterales	6	2,313	0,400	0,400	2,110	
Henil frontales	2	8,500	0,400	0,400	2,680	
Estercolero frontales	2	8,437	0,400	0,400	2,700	
Estercolero laterales	4	3,312	0,400	0,400	2,430	
Lazareto laterales	2	1,125	0,400	0,400	0,360	
Lazareto frontales	2	2,562	0,400	0,400	0,820	
					20,48	
Zapatas	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave cebadero	4	2,050	2,050	0,700	11,767	
Nave cebadero	6	2,350	2,350	0,700	23,195	
Nave cebadero	4	2,450	2,450	0,700	16,807	
Henil	4	1,500	1,500	0,600	5,400	
Henil	4	1,850	1,850	0,600	8,214	
Estercolero	2	1,800	1,800	0,900	5,832	
Estercolero	4	1,400	1,400	0,900	7,056	
Lazareto	2	1,100	1,100	0,600	1,452	
Lazareto	2	1,300	1,300	0,600	2,028	
					81,751	81,751
					102,231	102,231
					Total m3 :	102,231

- 2.3 M3** Hormigón en masa HM-25/P/20/Ila N/mm², con tamaño máximo de árido de 20mm., elaborado en central en relleno de muros, vertido por medios manuales vibración y colocación. Según EHE-08.

Microzapatas de hormigón en masa	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Microzapatas	16	0,250	0,250	0,300	0,300	
Microzapatas	4	0,375	0,250	0,300	0,113	
					0,413	0,413
					Total m3 :	0,413

3. Soleras

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
3.1	M2	Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	Uds.	Ancho	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave	460,35				460,350	
		Henil	1	10,000	12,000		120,000	
		Estercolero	98,59				98,590	
		Lazareto	1	2,500	4,000		10,000	
							688,940	688,940
							Total m2 :	688,940
3.2	M2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 10 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	Uds.	Ancho	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave	460,35				460,350	
		Henil	1	10,000	12,000		120,000	
		Estercolero	98,59				98,590	
		Lazareto	1	2,500	4,000		10,000	
							688,940	688,940
							Total m2 :	688,940

4. Saneamiento

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
4.1	U	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Total u : 6,000					
4.2	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Total m : 48,810					
4.3	U	Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	Total u : 13,000					
4.4	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tubería aguas pluviales</i>	1	22,250			22,250	
		<i>Tubería aguas residuales</i>	1	1,270			1,270	
							23,520	23,520
			Total m : 23,520					
4.5	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Total m : 66,140					
4.6	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Total m : 4,680					
4.7	M	Canaleta de drenaje superficial formada por piezas prefabricadas de hormigón polímero de 1000x130x150 mm de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de chapa galvanizada de medidas superficiales 1000x130x20 mm, colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.						

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Rejilla nave cebadero	1	30,500			30,500	
Rejilla estercolero	1	9,400			9,400	
					39,900	39,900
					Total m :	39,900

- 4.8 U** Fosa séptica prefabricada de hormigón armado de 135 cm de diámetro y 180 cm de altura de dimensiones totales, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40I de 15 cm de espesor, instalada y lista para funcionar, incluyendo la excavación para su alojamiento y el relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa de HM-20/P/40 I de 15 cm de espesor sobre la instalación.

Total u : 1

5. Estructuras

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
5.1	Kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.						
		Henil	Uds.	Largo	Ancho	Kg/ml	Parcial	Subtotal
		HEB-120	4	3,750		26,700	400,500	
		HEB-140	4	3,750		33,700	505,500	
		IPE-100	12	12,000		8,085	1.164,240	
		IPE-220	4	5,220		26,200	547,056	
		IPE-200	4	5,220		22,400	467,712	
							3.085,008	3.085,008
		Estercolero	Uds.	Largo	Ancho	Kg/ml	Parcial	Subtotal
		HEB-120	4	3,750		26,700	400,500	
		HEB-160	2	3,750		42,600	319,500	
		IPE-220	4	5,220		26,200	547,056	
		IPE-100	16	10,000		8,100	1.296,000	
		IPE-240	2	5,220		31,470	328,547	
							2.891,602	2.891,602
		Nave cebadero	Uds.	Largo	Ancho	kg/ml	Parcial	Subtotal
		IPE-120	20	30,900		10,350	6.396,300	
		IPE 330	4	7,830		61,130	1.914,592	

	Lazareto	Uds.	Largo	Ancho	kg/ml	Parcial	Subtotal
HEB-180		4	3,750		51,260	768,900	
HEB-200		10	3,750		61,300	2.298,750	
IPE-400		6	7,830		82,500	3.875,850	
IPE-450		4	7,830		96,600	3.025,512	
						18.279,904	18.279,904
IPE-100		2	2,610		8,085	42,204	
HEB-100		2	3,250		20,400	132,600	
HEB-100		2	2,500		20,400	102,000	
IPE-120		4	4,000		10,350	165,600	
						442,404	442,404
						24.698,918	24.698,918

Total kg : 24.698,918

- 5.2 U** Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave cebadero	14				14,000	
					14,000	14,000

Total u : 14,000

- 5.3 U** PLACA ANCLAJE S275 35x35x1.5 cm

Total u : 4,000

- 5.4 U** Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1.5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.

	Estercolero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000

Total u : 2,000

- 5.5 U** PLACAANCLAJE S275 30x30x1.5 cm

	Estercolero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						4,000	4,000
	Henil	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						4,000	4,000
						8,000	8,000

							Total u :	8,000	
5.6	U	PLACAANCLAJE S275 25x25x1.5 cm	Lazareto	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				4				4,000	
								4,000	4,000
							Total u :	4,000	

6. Albañilería

Nº	Ud.	Descripción	Medición						
6.1	M2	Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.	Estercolero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Muros longitudinales</i>				2	9,560		3,000	57,360	
<i>Muros frontales</i>				1	9,720		3,000	29,160	
								86,520	86,520
							Total m2 :	86,520	
6.2	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	Lazareto	Uds.	Superficie	Ancho		Parcial	Subtotal
					2	7,188		14,376	
<i>Fachada longitudinal</i>					1	9,360		9,360	
<i>Fachada longitudinal</i>					1	9,000		9,000	
								32,736	32,736
			Nave cebadero	Uds.	Superficie	Ancho		Parcial	Subtotal
					2	45,375		90,750	
<i>Fachada longitudinal</i>					2	81,750		163,500	
<i>Tabiquería en el inrerior</i>					4	0,810		3,240	
								257,490	257,490
								290,226	290,226
							Total m2 :	290,226	

- 6.3 M2** Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x8 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tabiquería comederos	8	0,400		1,800	5,760	
Soporte de las cornadizas	12	4,500		0,250	13,500	
					19,260	19,260
					Total m2 :	19,260

7. Cubiertas

Nº	Ud.	Descripción	Medición					
7.1 M2		Cubierta de fibrocemento granonda en color natural de 6 mm. de espesor, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, s/NTE-QTF-17. Medida en verdadera magnitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave cebadero	1	31,700	15,400		488,180	
		Henil	1	12,500	10,500		131,250	
		Estercolero	1	10,500	10,500		110,250	
		Lazareto	1	4,400	2,900		12,760	
							738,060	738,060
							Total m2 :	738,060
7.2 M		Caballote cambio de pendiente de fibrocemento granonda en color natural, incluso parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares, totalmente instalado, según NTE-QTF-20 y 21. Medido en verdadera magnitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave cebadero	31,7				31,700	
		Henil	12,4				12,400	
		Estercolero	10,4				10,400	
							54,500	54,500
							Total m :	54,500
7.3 M		Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave cebadero	8	7,925			63,400	
							63,400	63,400

		Total m :						62,600
7.4	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.						
		Bajantes nave cebadero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	3,720			14,880	
							14,880	14,880
		Total m :						14,880
7.5	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.						
		Total m :						2,600
7.6	M	Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.						
		Estercolero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	5,200			20,800	
							20,800	20,800
		Henil	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	6,200			24,800	
							24,800	24,800
		Lazareto	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	4,400			4,400	
							4,400	4,400
							50,400	50,000
		Total m :						50,00
7.7	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.						
		Estercolero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
		Henil	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	3,770			15,080	
							15,080	15,080
							19,080	19,080
		Total m :						19,080

8. Instalación eléctrica

Nº	Ud.	Descripción	Medición						
8.1	U	Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-K08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.						Total u :	1,000
8.2	U	Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 90 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.						Total u :	1,000
8.3	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
<i>Circuito toma de fuerza</i>			1	1,394			1,394		
							1,394	1,394	
							Total m :	1,394	
8.4	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
<i>Línea de iluminación 1</i>			1	30,210			30,210		
<i>Línea de iluminación 2</i>			1	28,027			28,027		
<i>Línea de iluminación 3</i>			1	27,025			27,025		
							85,262	85,262	
							Total m :	85,262	
8.5	U	Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
<i>Luminarias fluorescentes</i>			32				32,000		
							32,000	32,000	
							Total u :	32,000	
8.6	U	FOCOLED DE 100 W DE POTENCIA, INCLUIDO ACCESORIOS, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION.							

Alumno: Rubén Rojo Benito
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

		Total u :	2,000
8.7	U ENCHUFE EMPOTRADO DE 10 A CON PUESTA A TIERRA, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 MM ² DE SECCION NOMINAL, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO MECANISMOS DE 1 ^{ra} CALIDAD Y CAJA DE SOPORTE, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT.	Total u :	1,000

9. Instalaciones de fontanería

Nº	Ud. Descripción	Medición					
9.1	U Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	Total u : 1,000					
9.2	M Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Línea 1</i>	1	36,190			36,190	
	<i>Línea 2</i>	1	42,830			42,830	
	<i>Línea 3</i>	1	3,450			3,450	
						82,470	82,470
		Total m : 82,470					
9.3	M Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm ² . de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Derivaciones a bebederos</i>	13			0,800	10,400	
	<i>Derivaciones a grifos</i>	2			1,500	3,000	
						13,400	13,400
		Total m : 13,400					
9.4	U Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 9.400 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	Total u : 1,000					
9.5	M Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	Total m : 4,380					

10. Carpintería y cerrajería

Nº	Ud.	Descripción	Medición						
10.1	M2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1		3,000	3,250	9,750		
							9,750	9,750	
Total m2 :							9,750		
10.2	M2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	Lazareto	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				1	2,000		2,000	4,000	
								4,000	4,000
		Nave cebadero	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			4	3,000		3,000	36,000		
			6	1,500		1,800	16,200		
							52,200	52,200	
							56,200	56,200	
Total m2 :							56,200		
10.3	U	Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizante con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
Total u :							1,000		
10.4	M2	Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1						
Total m2 :							0,640		

Alumno: Rubén Rojo Benito

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

11. Material ganadero

Nº	Ud.	Descripción	Medición
11.1	U	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 10000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra.	Total u : 1,000
11.2	U	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 9.000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra. (Medios auxiliares)	Total u : 1,000
11.3	U	BEBEDERO METALICO DE CAZOLETA, AUTOMATICO;I.I. PIEZAS ESPECIALES Y COLOCACION. TODO TERMINADO	Total u : 13,000
11.4	U	Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero para una capacidad de un animal, realizados por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro incluyendo instalación, cimentación y mano de obra.	Total u : 1,000
11.5	M	Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 1.8 m de altura, realiza por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluyendo anclaje y mano de obra.	Total m : 46,320
11.6	U	BASCULA ELECTRONICA INCLUIDO CÉLULAS DE CARGA Y PLATAFORMA. EQUIPO COMPLETO PORTATIL. INCLUIDO TRANSPORTE.	Total u : 1,000
11.7	U	CANCILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 2" DE DIAMETRO Y 3 METROS DE LONGITUD, CON ELEMENTOS ACCESORIOS, PARA CORRALES Y MANGADA. INCLUIDO TRANSPORTE.	Total u : 35,000
11.8	M	Cornadiza de entrada libre sin autocaptura realizada en acero galvanizado a la medida del cliente. I.I colocación y transporte	Total m : 27,000

12. Instalación fotovoltaica

Nº	Ud.	Descripción	Medición
12.1	U	Montaje instalación fotovoltaica	Total u : 1,000

13. Gestión de residuos de construcción y demolición

Nº	Ud.	Descripción	Medición
13.1	U	Gestión de residuos de construcción y demolición	Total u : 1,000

14. Estudio Geotécnico

Nº	Ud.	Descripción	Medición
14.1	U	Estudio geotécnico	
			Total u : 1,000

15. Seguridad y salud

Nº	Ud.	Descripción	Medición
15.1	U	Material seguridad y salud laboral	
			Total u : 1,000

16. Control de calidad y ensayos de la obra

Nº	Ud.	Descripción	Medición
12.1	U	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	
			Total u : 1,000
12.2	U	Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.	
			Total u : 1,000
12.3	U	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	
			Total u : 1,000
12.4	U	Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.	
			Total u : 1,000
12.5	U	Prueba de funcionamiento de desagües de azoteas, con criterio s/ NTE-QA, mediante comprobación del perfecto desaguado, sin que queden embalsamientos, del 100% de una superficie previamente inundada. Incluso emisión del informe de la prueba.	
			Total u : 1,000
12.6	U	Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.	
			Total u : 1,000
16.7	U	Determinación de la consistencia del hormigón (excepto los autocompactantes y los reforzados con fibras de asiento < 9 cm), mediante la medida del asiento en el cono de Abrams, s/ UNE-EN 12350-2:2009 y EHE-08, de una porción de una masada de hormigón fresco.	

Total u : 1,000

16.8 U Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.

Total u : 1,000

17. Obra Civil

Nº	Ud.	Descripción	Medición
17.1	U	Acondicionamiento del entorno de las edificaciones y accesos a las Mismas, para entrega definitiva de las obras y puesta en marcha de las Instalaciones proyectadas.	
			Total u : 1,000



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de explotación para el engorde de
90 cabezas de ganado vacuno en el Término
Municipal de Camaleño(Cantabria)

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

Alumno: Rubén Rojo Benito

Tutor: Jesús Ángel Baró de la Fuente
Cotutor: Enrique Relea Gangas

Noviembre de 2016

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTOS

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios Nº1. Precios unitarios	1
2. Cuadro de precios Nº2. Precios descompuestos	11
3. Presupuestos parciales	25
Capítulo Nº 1: Acondicionamiento del terreno	25
Capítulo Nº 2: Cimentaciones	25
Capítulo Nº 3: Soleras	26
Capítulo Nº 4: Saneamiento	26
Capítulo Nº 5: Estructuras	27
Capítulo Nº 6: Albañilería	28
Capítulo Nº 7: Cubiertas	28
Capítulo Nº 8: Instalación eléctrica	29
Capítulo Nº 9: Instalaciones de fontanería	30
Capítulo Nº 10: Carpintería y cerrajería	31
Capítulo Nº 11: Material ganadero	31
Capítulo Nº 12: Instalación fotovoltaica	32
Capítulo Nº 13: Gestión de residuos de construcción y demolición	32
Capítulo Nº 14: Estudio Geotécnico	32
Capítulo Nº 15: Seguridad y salud	32
Capítulo Nº 16: Control de calidad y ensayos de la obra	32
Capítulo Nº 17: Obra Civil	33
4. Resumen del presupuesto	33

1. Cuadro de precios Nº1. Precios unitarios

Nº	Designación	Importe		
		En cifra (Euros)	En letra	(Euros)
1 Acondicionamiento del terreno				
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,52 €	CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	8,44 €	OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.3	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	12,11 €	DOCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	
2 Cimentaciones				
2.1	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según EHE-08 y CTE-SE-C.	84,95 €	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
2.2	m3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C.	162,41 €	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
2.3	m3 Hormigón en masa HM-25/P/20/IIa N/mm², con tamaño máximo de árido de 20mm., elaborado en central en relleno de muros, vertido por medios manuales vibración y colocación. Según EHE-08 y CTE-SE-C.	112,42 €	CIENTO DOCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
3 Soleras				
3.1	m2 Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	18,27 €	DIECIOCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS	
3.2	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	6,87 €	SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
4 Saneario				

4.1	u Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	87,80 €	OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
4.2	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	13,61 €	TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
4.3	u Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	93,32 €	NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
4.4	m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	26,81 €	VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

4.5	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	12,49 €	DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.6	m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	20,80 €	VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
4.7	m Canaleta de drenaje superficial formada por piezas prefabricadas de hormigón polímero de 1000x130x150 mm de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de chapa galvanizada de medidas superficiales 1000x130x20 mm, colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	56,81 €	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
4.8	ud Fosa séptica prefabricada de hormigón armado de 135 cm de diámetro y 180 cm de altura de dimensiones totales, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40I de 15 cm de espesor, instalada y lista para funcionar, incluyendo la excavación para su alojamiento y el relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa de HM-20/P/40 I de 15 cm de espesor sobre la instalación. 5 Estructuras	1.184,50 €	MIL CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

5.1	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	2,20 €	DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
5.2	u Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.	30,99 €	TREINTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.3	u PLACA ANCLAJE S275 35x35x1.5 cm	30,49 €	TREINTA EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.4	u Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1.5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.	30,54 €	TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.5	u PLACAANCLAJE S275 30x30x1.5 cm	29,97 €	VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.6	u PLACAANCLAJE S275 25x25x1.5 cm	29,18 €	VEINTINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
6 Albañilería			
6.1	m2 Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.	73,41 €	SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

6.2	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	45,38 €	CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.3	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x8 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	24,94 €	VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7 Cubiertas			
7.1	m2 Cubierta de fibrocemento granonda en color natural de 6 mm. de espesor, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, s/NTE-QTF-17. Medida en verdadera magnitud.	17,25 €	DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
7.2	m Caballete cambio de pendiente de fibrocemento granonda en color natural, incluso parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares, totalmente instalado, según NTE-QTF-20 y 21. Medido en verdadera magnitud.	40,54 €	CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.3	m Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	12,24 €	DOCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

7.4	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	8,52 €	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.5	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	8,08 €	OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
7.6	m Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	12,15 €	DOCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
7.7	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	8,26 €	OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
8 Instalación eléctrica			
8.1	u Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.	269,90 €	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
8.2	u Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.	247,52 €	DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

8.3	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	12,69 €	DOCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.4	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	6,39 €	SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.5	u Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	130,59 €	CIENTO TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.6	u FOCOLED DE 100 W DE POTENCIA, INCLUIDO ACCESORIOS, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION.	94,55 €	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.7	u ENCHUFE EMPOTRADO DE 10 A CON PUESTA A TIERRA, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO MECANISMOS DE 1ª CALIDAD Y CAJA DE SOPORTE, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT.	27,44 €	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9 Instalación de fontanería			
9.1	u Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	238,78 €	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Alumno: Rubén Rojo Benito

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

9.2	m Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	4,67 €	CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.3	m Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	6,48 €	SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.4	u Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 8.500 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	1095,17 €	TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
9.5	m Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	5,95 €	CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	10 Carpintería metálica		
10.1	m2 Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).	139,74 €	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

10.2	m2 Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	127,42 €	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
10.3	u Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizante con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.	643,33 €	SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
10.4	m2 Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.	118,93 €	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
11 Instalaciones Ganaderas			
11.1	u Silos de pienso de chapa galvanizada, de 10000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra.	1.972,80 €	MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
11.2	u Silos de pienso de chapa galvanizada, de 9.000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra. (Medios auxiliares)	1.803,17 €	MIL OCHOCIENTOS TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
11.3	u BEBEDERO METALICO DE CAZOLETA, AUTOMATICO;I.I. PIEZAS ESPECIALES Y COLOCACION. TODO TERMINADO	24,72 €	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.4	u Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero para una capacidad de un animal, realizados por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro incluyendo instalación, cimentación y mano de obra.	2.369,00 €	DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS

11.5	m Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 1.8 m de altura, realiza por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluyendo anclaje y mano de obra.	29,46 €	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.6	u BASCULA ELECTRONICA INCLUIDO CÉLULAS DE CARGA Y PLATAFORMA. EQUIPO COMPLETO PORTATIL. INCLUIDO TRANSPORTE.	1.287,50 €	MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
11.7	u CANCELILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 2" DE DIAMETRO Y 3 METROS DE LONGITUD, CON ELEMENTOS ACCESORIOS, PARA CORRALES Y MANGADA. INCLUIDO TRANSPORTE.	51,50 €	CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
11.8	m Cornadiza de entrada libre sin autocaptura realizada en acero galvanizado a la medida del cliente. I.I colocación y transporte	41,20 €	CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	12 Instalación fotovoltaica	11.884,00 €	ONCE MIL OCHOCINETOS OCHENTA Y CUATRO EUROS
	13 Gestión de residuos	2.768,65 €	DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	14 Estudio geotécnico	2.000 €	DOS MIL EUROS
	15 Seguridad y salud	6.449,51 €	SEIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
	16 Plan de control de calidad		
16.1	u Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	73,01 €	SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
16.2	u Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.	109,51 €	CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
16.3	u Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	73,01 €	SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
16.4	u Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un período mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.	219,02 €	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS

16.5	u Prueba de funcionamiento de desagües de azoteas, con criterio s/ NTE-QA, mediante comprobación del perfecto desaguado, sin que queden embalsamientos, del 100% de una superficie previamente inundada. Incluso emisión del informe de la prueba.	36,50 €	TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
16.6	u Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.	66,08 €	SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
16.7	u Determinación de la consistencia del hormigón (excepto los autocompactantes y los reforzados con fibras de asiento < 9 cm), mediante la medida del asiento en el cono de Abrams, s/ UNE-EN 12350-2:2009 y EHE-08, de una porción de una masada de hormigón fresco.	4,73 €	CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
16.8	u Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.	28,36 €	VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
	17 Obra Civil	1.000,00 €	MIL EUROS
17.1	Acondicionamiento del acceso y el entorno de los edificios proyectados par la recepción definitiva de las obras		

2. Cuadro de precios Nº2. Precios descompuestos

Nº	Ud.	Descripción	
1.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	0,10 €
		Maquinaria	0,40 €
		3 % Costes indirectos	0,02 €
		Total por m2	0,52
		Son CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2	
1.2	m3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	

Alumno: Rubén Rojo Benito
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

	Mano de obra	2,18 €
	Maquinaria	6,01 €
	3 % Costes indirectos	0,25 €
	Total por m3	8,44
	Son OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m3	
1.3	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
	Maquinaria	11,76 €
	3 % Costes indirectos	0,35 €
	Total por m3	12,11
	Son DOCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por m3	
2.1	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	
	Mano de obra	10,08 €
	Materiales	72,395 €
	3 % Costes indirectos	2,47 €
	Total por m3	84,95
	Son OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m3	
2.2	m3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	
	Mano de obra	33,96 €
	Maquinaria	3,80 €
	Materiales	119,92 €
	3 % Costes indirectos	4,73 €
	Total por m3	162,41
	Son CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m3	
2.3	m3 Hormigón en masa HM-25/P/20/IIa N/mm ² , con tamaño máximo de árido de 20mm., elaborado en central en relleno de muros, vertido por medios manuales vibración y colocación. Según EHE-08.	
	Mano de obra	9,61 €
	Materiales	99,54 €
	3 % Costes indirectos	3,27 €
	Total por m3	112,42
	Son CIENTO DOCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m3	
3.1	m2 Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	
	Mano de obra	4,16 €
	Materiales	13,57 €

Alumno: Rubén Rojo Benito

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

	Por redondeo	0,01 €
	3 % Costes indirectos	0,53 €
	Total por m2	18,27
	Son DIECIOCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m2	
3.2	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	
	Mano de obra	3,36 €
	Materiales	3,31 €
	3 % Costes indirectos	0,20 €
	Total por m2	6,87
	Son SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2	
4.1	u Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
	Mano de obra	33,95 €
	Maquinaria	3,61 €
	Materiales	47,68 €
	3 % Costes indirectos	2,56 €
	Total por u	87,80
	Son OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por u	
4.2	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
	Mano de obra	7,28 €
	Materiales	5,93 €
	3 % Costes indirectos	0,40 €
	Total por m	13,61
	Son TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
4.3	u Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
	Mano de obra	53,51 €
	Materiales	37,09 €
	3 % Costes indirectos	2,72 €

		Total por u	93,32
		Son NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
4.4	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra	10,19 €
		Materiales	15,84 €
		3 % Costes indirectos	0,78 €
		Total por m	26,81
		Son VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m	
4.5	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra	6,56 €
		Materiales	5,57 €
		3 % Costes indirectos	0,36 €
		Total por m	12,49
		Son DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	
4.6	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra	8,73 €
		Materiales	11,46 €
		3 % Costes indirectos	0,61 €
		Total por m	20,80
		Son VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m	
4.7	m	Canaleta de drenaje superficial formada por piezas prefabricadas de hormigón polímero de 1000x130x150 mm de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de chapa galvanizada de medidas superficiales 1000x130x20 mm, colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra	11,21 €
		Materiales	43,95 €
		3 % Costes indirectos	1,65 €
		Total por m	56,81

4.8	ud	Fosa séptica prefabricada de hormigón arado de 135 cm de diámetro y 180 cm de altura de dimensiones totales, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40l de 15 cm de espesor, instalada y lista para funcionar, incluyendo la excavación para su alojamiento y el relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa de HM-20/P/40 l de 15 cm de espesor sobre la instalación. (Medios auxiliares)	
		FOSA SEPTICA.PRE.HGÓN.ARMA 135/180 cm	1.150,000 €
		3% Costes indirectos	34,5 €
			Total 1.184,5 €

Son MIL CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por kg

5.1	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	
		Mano de obra	0,55 €
		Maquinaria	0,14 €
		Materiales	1,43 €
		Por redondeo	0,02 €
		3 % Costes indirectos	0,06 €
			Total por kg 2,20

Son DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por kg

5.2	u	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.	
		Mano de obra	15,38 €
		Maquinaria	0,14 €
		Materiales	14,57 €
		3 % Costes indirectos	0,90 €
			Total por u 30,99

Son TREINTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u

5.3	u	PLACA ANCLAJE S275 35x35x1.5 cm	
		Mano de obra	15,38 €
		Maquinaria	0,14 €
		Materiales	14,08 €
		3 % Costes indirectos	0,89 €
			Total por u 30,49

Son TREINTA EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u

5.4	u	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1.5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.	
		Mano de obra	15,38 €
		Maquinaria	0,14 €
		Materiales	14,13 €
		3 % Costes indirectos	0,89 €
		Total por u	30,54
		Son TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u	
5.5	u	PLACAANCLAJE S275 30x30x1.5 cm	
		Mano de obra	15,38 €
		Maquinaria	0,14 €
		Materiales	13,58 €
		3 % Costes indirectos	0,87 €
		Total por u	29,97
		Son VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u	
5.6	u	PLACAANCLAJE S275 25x25x1.5 cm	
		Mano de obra	15,38 €
		Maquinaria	0,14 €
		Materiales	12,81 €
		3 % Costes indirectos	0,85 €
		Total por u	29,18
		Son VEINTINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por u	
6.1	m2	Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.	
		Mano de obra	16,71 €
		Maquinaria	16,54 €
		Materiales	38,02 €
		3 % Costes indirectos	2,14 €
		Total por m2	73,41
		Son SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m2	

6.2	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	
		Mano de obra	29,41 €
		Maquinaria	0,04 €
		Materiales	14,60 €
		Por redondeo	0,01 €
		3 % Costes indirectos	1,32 €
		Total por m2	45,38
		Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2	
6.3	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x8 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	
		Mano de obra	16,95 €
		Maquinaria	0,02 €
		Materiales	7,24 €
		3 % Costes indirectos	0,73 €
		Total por m2	24,94
		Son VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2	
7.1	m2	Cubierta de fibrocemento granonda en color natural de 6 mm. de espesor, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, s/NTE-QTF-17. Medida en verdadera magnitud.	
		Mano de obra	4,15 €
		Materiales	12,60 €
		3 % Costes indirectos	0,50 €
		Total por m2	17,25
		Son DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m2	
7.2	m	Caballete cambio de pendiente de fibrocemento granonda en color natural, incluso parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares, totalmente instalado, según NTE-QTF-20 y 21. Medido en verdadera magnitud.	
		Mano de obra	5,46 €
		Materiales	33,90 €
		3 % Costes indirectos	1,18 €
		Total por m	40,54
		Son CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m	

7.3	m	Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
		Mano de obra	4,99 €
		Materiales	7,10 €
		3 % Costes indirectos	0,36 €
		Total por m	12,24
		Son DOCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m	
7.4	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
		Mano de obra	2,99 €
		Materiales	5,28 €
		3 % Costes indirectos	0,25 €
		Total por m	8,52
		Son OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m	
7.5	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
		Mano de obra	2,99 €
		Materiales	4,85 €
		3 % Costes indirectos	0,24 €
		Total por m	8,08
		Son OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m	
7.6	m	Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
		Mano de obra	4,99 €
		Materiales	6,80 €
		3 % Costes indirectos	0,35 €
		Total por m	12,15
		Son DOCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m	
7.7	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
		Mano de obra	2,99 €
		Materiales	5,03 €
		3 % Costes indirectos	0,24 €
		Total por m	8,26
		Son OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por m	

8.1	u	Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-K08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.	
		Mano de obra	9,58 €
		Materiales	252,46 €
		3 % Costes indirectos	7,86 €
		Total por u	269,90
		Son DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por u	
8.2	u	Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.	
		Mano de obra	37,07 €
		Materiales	203,24 €
		3 % Costes indirectos	7,21 €
		Total por u	247,52
		Son DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
8.3	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	
		Mano de obra	4,45 €
		Materiales	7,87 €
		3 % Costes indirectos	0,37 €
		Total por m	12,69
		Son DOCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	
8.4	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	
		Mano de obra	3,71 €
		Materiales	2,49 €
		3 % Costes indirectos	0,19 €
		Total por m	6,39
		Son SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	

8.5	u	Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		Mano de obra	11,13 €
		Materiales	115,66 €
		3 % Costes indirectos	3,80 €
		Total por u	130,59
		Son CIENTO TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u	
8.6	u	FOCOLED DE 100 W DE POTENCIA, INCLUIDO ACCESORIOS, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION.	
		Mano de obra	5,75 €
		Materiales	85,75 €
		Resto de Obra	0,30 €
		3 % Costes indirectos	2,75 €
		Total por u	94,55
		Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u	
8.7	u	ENCHUFE EMPOTRADO DE 10 A CON PUESTA A TIERRA, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO MECANISMOS DE 1ª CALIDAD Y CAJA DE SOPORTE, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBADILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT.	
		Mano de obra	19,18 €
		Materiales	7,04 €
		Resto de Obra	0,42 €
		3 % Costes indirectos	0,80 €
		Total por u	27,44
		Son VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u	
9.1	u	Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra	76,24 €
		Materiales	155,59 €
		3 % Costes indirectos	6,95 €
		Total por u	238,78
		Son DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u	
9.2	m	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	

		Mano de obra	2,39 €
		Materiales	2,14 €
		3 % Costes indirectos	0,14 €
		Total por m	4,67
		Son CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
9.3	m	Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra	2,79 €
		Materiales	3,50 €
		3 % Costes indirectos	0,19 €
		Total por m	6,48
		Son SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m	
9.4	u	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 8.500 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antirretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.	
		Mano de obra	79,42 €
		Materiales	983,85 €
		3 % Costes indirectos	€
		Total por u	1095,17
		Son TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por u	
9.5	m	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra	2,39 €
		Materiales	3,39 €
		3 % Costes indirectos	0,17 €
		Total por m	5,95
		Son CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m	
10.1	m2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).	
		Mano de obra	18,31 €
		Materiales	117,36 €
		3 % Costes indirectos	4,07 €

		Total por m2	139,74
		Son CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2	
10.2	m2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guíador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	
		Mano de obra	18,31 €
		Materiales	105,40 €
		3 % Costes indirectos	3,71 €
		Total por m2	127,42
		Son CIENTO VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2	
10.3	u	Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizante con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.	
		Mano de obra	111,52 €
		Materiales	513,07 €
		3 % Costes indirectos	18,74 €
		Total por u	643,33
		Son SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por u	
10.4	m2	Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.	
		Mano de obra	9,16 €
		Materiales	106,31 €
		3 % Costes indirectos	3,46 €
		Total por m2	118,93
		Son CIENTO DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m2	
11.1	u	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 10000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra.	
		Materiales	1.915,34 €
		3 % Costes indirectos	57,46 €
		Total por u	1.972,80
		Son MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por u	
11.2	u	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 9.000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra. (Medios auxiliares)	

		Materiales	1.750,65 €
		3 % Costes indirectos	52,52 €
		Total por u	1.803,17
		Son MIL OCHOCIENTOS TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por u	
11.3	u	BEBEDERO METALICO DE CAZOLETA, AUTOMATICO;I.I. PIEZAS ESPECIALES Y COLOCACION. TODO TERMINADO	
		Materiales	24,00 €
		3 % Costes indirectos	0,72 €
		Total por u	24,72
		Son VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
11.4	u	Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero para una capacidad de un animal, realizados por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro incluyendo instalación, cimentación y mano de obra.	
		Materiales	2.300,00 €
		3 % Costes indirectos	69,00 €
		Total por u	2.369,00
		Son DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS por u	
11.5	m	Vallas de separacion de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 1.8 m de altura, realiza por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluyendo anclaje y mano de obra.	
		Materiales	28,60 €
		3 % Costes indirectos	0,86 €
		Total por m	29,46
		Son VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m	
11.6	u	BASCULA ELECTRONICA INCLUIDO CÉLULAS DE CARGA Y PLATAFORMA. EQUIPO COMPLETO PORTATIL. INCLUIDO TRANSPORTE.	
		Sin descomposición	1.250,00 €
		3 % Costes indirectos	37,50 €
		Total por u	1.287,50
		Son MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por u	
11.7	u	CANCILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 2" DE DIAMETRO Y 3 METROS DE LONGITUD, CON ELEMENTOS ACCESORIOS, PARA CORRALES Y MANGADA. INCLUIDO TRANSPORTE.	
		Sin descomposición	50,00 €
		3 % Costes indirectos	1,50 €
		Total por u	51,50
		Son CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por u	
11.8	m	Cornadiza de entrada libre sin autocaptura realizada en acero galvanizado a la medida del cliente. I.I colocación y transporte	
		Materiales	40,00 €
		3 % Costes indirectos	1,20 €

		Total por m	41,20
		Son CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m	
16.1	u	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	
		Mano de obra	70,88 €
		3 % Costes indirectos	2,13 €
		Total por u	73,01
		Son SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por u	
16.2	u	Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.	
		Mano de obra	106,32 €
		3 % Costes indirectos	3,19 €
		Total por u	109,51
		Son CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por u	
16.3	u	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	
		Mano de obra	70,88 €
		3 % Costes indirectos	2,13 €
		Total por u	73,01
		Son SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por u	
16.4	u	Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.	
		Mano de obra	212,64 €
		3 % Costes indirectos	6,38 €
		Total por u	219,02
		Son DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por u	
16.5	u	Prueba de funcionamiento de desagües de azoteas, con criterio s/ NTE-QA, mediante comprobación del perfecto desagado, sin que queden embalsamientos, del 100% de una superficie previamente inundada. Incluso emisión del informe de la prueba.	
		Mano de obra	35,44 €
		3 % Costes indirectos	1,06 €
		Total por u	36,50
		Son TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por u	
16.6	u	Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.	
		Materiales	64,16 €
		3 % Costes indirectos	1,92 €

			Total por u	66,08
		Son SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por u		
16.7	u	Determinación de la consistencia del hormigón (excepto los autocompactantes y los reforzados con fibras de asiento < 9 cm), mediante la medida del asiento en el cono de Abrams, s/ UNE-EN 12350-2:2009 y EHE-08, de una porción de una masada de hormigón fresco.		
		Materiales		4,59 €
		3 % Costes indirectos		0,14 €
			Total por u	4,73
		Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por u		
16.8	u	Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.		
		Materiales		27,53 €
		3 % Costes indirectos		0,83 €
			Total por u	28,36
		Son VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por u		

3. Presupuestos parciales

Capítulo Nº 1: Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
			Total m2 :	703,188	0,52
					365,66
1.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
			Total m3 :	120,886	8,44
					1.020,28
1.3	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
			Total m3 :	96,511	12,11
					1.168,75
Total Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :					2.554,69

Capítulo Nº 2: Cimentaciones

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	M3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.			
			Total m3 :	16,624	84,95
					1.412,20

2.2	M3 Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	Total m3 :	102,231	162,41	16.603,25
2.3	M3 Hormigón en masa HM-25/P/20/Ila N/mm ² , con tamaño máximo de árido de 20mm., elaborado en central en relleno de muros, vertido por medios manuales vibración y colocación. Según EHE-08.	Total m3 :	0,413	112,42	46,43
Total Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones :					18.061,88

Capítulo Nº 3: Soleras

3.1	M2 Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	Total m2 :	688,940	18,27	12.586,93
3.2	M2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	Total m2 :	688,940	6,87	4.733,02
Total Presupuesto parcial nº 3 Soleras :					17.319,95

Capítulo Nº 4: Saneamiento

Nº	Ud. Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.1	U Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Total u :	6,000	87,80	526,80
4.2	M Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Total m :	48,810	13,61	664,30
4.3	U Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	Total u :	13,000	93,32	1.213,16
4.4	M Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.				

		Total m :	23,520	26,81	630,57
4.5	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
		Total m :	66,140	12,49	826,09
4.6	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
		Total m :	4,680	20,80	97,34
4.7	M	Canaleta de drenaje superficial formada por piezas prefabricadas de hormigón polímero de 1000x130x150 mm de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de chapa galvanizada de medidas superficiales 1000x130x20 mm, colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.			
		Total m :	39,900	56,81	2.266,72
4.8	ud	Fosa séptica prefabricada de hormigón arado de 135 cm de diámetro y 180 cm de altura de dimensiones totales, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40I de 15 cm de espesor, instalada y lista para funcionar, incluyendo la excavación para su alojamiento y el relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa de HM-20/P/40 I de 15 cm de espesor sobre la instalación. (Medios auxiliares)			
		Total ud :	1	1.184,50	1.184,50
Total Presupuesto parcial nº 4 Saneamiento :					7.409,48

Capítulo Nº 5: Estructuras

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe	
5.1	Kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.				
			Total kg :	24.698,919	2,20	54.337,62
5.2	U	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.				
			Total u :	14,000	30,99	433,86
5.3	U	PLACA ANCLAJE S275 35x35x1.5 cm				
			Total u :	4,000	30,49	121,96
5.4	U	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1.5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.				
			Total u :	2,000	30,54	61,08
5.5	U	PLACAANCLAJE S275 30x30x1.5 cm				

		Total u :	8,000	29,97	239,76
5.6	U	PLACAANCLAJE S275 25x25x1.5 cm			
		Total u :	4,000	29,18	116,72
Total Presupuesto parcial nº 5 Estructuras :					55.311,00

Capítulo Nº 6: Albañilería

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe	
6.1	M2	Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.				
			Total m2 :	86,520	73,41	6.351,43
6.2	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.				
			Total m2 :	290,226	45,38	13.170,46
6.3	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x8 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.				
			Total m2 :	19,260	24,94	480,34
Total Presupuesto parcial nº 6 Albañilería :					20.002,23	

Capítulo Nº 7: Cubiertas

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe	
7.1	M2	Cubierta de fibrocemento granonda en color natural de 6 mm. de espesor, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, s/NTE-QTF-17. Medida en verdadera magnitud.				
			Total m2 :	738,060	17,25	12.730,94

7.2	M	Caballote cambio de pendiente de fibrocemento granonda en color natural, incluso parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares, totalmente instalado, según NTE-QTF-20 y 21. Medido en verdadera magnitud.	Total m :	54,500	40,54	2.209,47
7.3	M	Canalón de PVC circular, con 125 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	Total m :	63,400	12,24	776,24
7.4	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	Total m :	14,880	8,52	126,78
7.5	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 50 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	Total m :	2,600	8,08	21,01
7.6	M	Canalón de PVC circular, con 100 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	Total m :	50,000	12,15	607,82
7.7	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	Total m :	19,080	8,26	157,60
Total Presupuesto parcial nº 7 Cubiertas :						16.629,86

Capítulo Nº 8: Instalación eléctrica

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe	
8.1	U	Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 e ITC-BT-25.	Total u :	1,000	269,90	269,90
8.2	U	Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.	Total u :	1,000	247,52	247,52
8.3	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	Total m :	1,394	12,69	17,69
8.4	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.				

		Total m :	85,262	6,39	544,82
8.5	U	Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
		Total u :	32,000	130,59	4.178,88
8.6	U	FOCOLED DE 100 W DE POTENCIA, INCLUIDO ACCESORIOS, FIJACION, CONEXION Y COLOCACION.			
		Total u :	2,000	94,55	189,10
8.7	U	ENCHUFE EMPOTRADO DE 10 A CON PUESTA A TIERRA, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 MM2 DE SECCION NOMINAL, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE 13 MM DE DIAMETRO, INCLUSO MECANISMOS DE 1- CALIDAD Y CAJA DE SOPORTE, CONEXIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDO SEGUN REBT.			
		Total u :	1,000	27,44	27,44
Total Presupuesto parcial nº 8 Instalación eléctrica :					5.475,35

Capítulo Nº 9: Instalaciones de fontanería

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	U	Contador de agua de 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.			
		Total u :	1,000	238,78	238,78
9.2	M	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
		Total m :	82,470	4,67	385,13
9.3	M	Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.			
		Total m :	13,400	6,48	86,83
9.4	U	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con capacidad para 9400 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.			
		Total u :	1,000	1095,17	1095,17
9.5	M	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
		Total m :	4,380	5,95	26,06
Total Presupuesto parcial nº 9 Instalación de fontanería :					1.831,97

Capítulo Nº 10: Carpintería y cerrajería

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	M2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas standar. (sin incluir recibido de albañilería).			
		Total m2 :	9,750	139,74	1.362,47
10.2	M2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).			
		Total m2 :	56,200	127,42	7.161,00
10.3	U	Equipo de motorización para puerta basculante de 1 hoja, compuesto por grupo de tracción al techo con sistema de cadena fija y motor deslizable con unión mecánica por medio de brazo curvo a puerta, armario metálico estanco para componentes, accionamiento mediante cerradura de contacto simple exterior y pulsador interior, instalado y en funcionamiento.			
		Total u :	1,000	643,33	643,33
10.4	M2	Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.			
		Total m2 :	0,640	118,93	76,12
Total Presupuesto parcial nº 10 Carpintería metálica :					9.242,92

Capítulo Nº 11: Material ganadero

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1	U	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 10000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra.			
		Total u :	1,000	1.972,80	1.972,80
11.2	U	Silos de pienso de chapa galvanizada, de 9.000 kg de capacidad, provistos de doble tubo pantalón con tajadera, incluyendo instalación, montaje, cimentación y mano de obra. (Medios auxiliares)			
		Total u :	1,000	1.803,17	1.803,17
11.3	U	BEBEDERO METALICO DE CAZOLETA, AUTOMATICO;I.I. PIEZAS ESPECIALES Y COLOCACION. TODO TERMINADO			
		Total u :	13,000	24,72	321,36
11.4	U	Manga de manejo con cepo sanitario y embarcadero para una capacidad de un animal, realizados por soldadura de perfiles de acero de 3 pulgadas de diámetro incluyendo instalación, cimentación y mano de obra.			
		Total u :	1,000	2.369,00	2.369,00

11.5	M	Vallas de separación de alojamiento de terneros y zonas de manejo, de 1.8 m de altura, realiza por soldadura de perfiles de acero galvanizado de 3 pulgadas de diámetro, incluyendo anclaje y mano de obra.	Total m :	46,320	29,46	1.364,59
11.6	U	BASCULA ELECTRONICA INCLUIDO CÉLULAS DE CARGA Y PLATAFORMA. EQUIPO COMPLETO PORTATIL. INCLUIDO TRANSPORTE.	Total u :	1,000	1.287,50	1.287,50
11.7	U	CANCILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 2" DE DIAMETRO Y 3 METROS DE LONGITUD, CON ELEMENTOS ACCESORIOS, PARA CORRALES Y MANGADA. INCLUIDO TRANSPORTE.	Total u :	35,000	51,50	1.802,50
11.8	M	Cornadiza de entrada libre sin autocaptura realizada en acero galvanizado a la medida del cliente. I.I colocación y transporte	Total m :	27,000	41,20	1.112,40
Total Presupuesto parcial nº 15 Instalaciones Ganaderas :						12.033,32

Capítulo Nº 12: Instalación fotovoltaica

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1	U	Presupuesto instalación fotovoltaica			11.884,00
Total Presupuesto parcial nº 12 Instalación fotovoltaica:					11.884,00

Capítulo Nº 13: Gestión de residuos de construcción y demolición

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1	U	Presupuesto gestión de residuos de construcción y demolición			2.768,65
Total Presupuesto parcial nº 13 Gestión de residuos de construcción y demolición:					2.768,65

Capítulo Nº 14: Estudio Geotécnico

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.1	U	Presupuesto estudio geotécnico			2.000,00
Total Presupuesto parcial nº 14 Estudio Geotécnico:					2.000,00

Capítulo Nº 15: Seguridad y salud

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1	U	Presupuesto Estudio básico de seguridad y salud			
Total Presupuesto parcial nº 15 Estudio Básico de Seguridad y Salud:					6.449,51

Capítulo Nº 16: Control de calidad y ensayos de la obra

Alumno: Rubén Rojo Benito
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1	U	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	Total u :	1,000	73,01
					73,01
15.2	U	Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.	Total u :	1,000	109,51
					109,51
15.3	U	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	Total u :	1,000	73,01
					73,01
15.4	U	Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.	Total u :	1,000	219,02
					219,02
15.5	U	Prueba de funcionamiento de desagües de azoteas, con criterio s/ NTE-QA, mediante comprobación del perfecto desagüado, sin que queden embalsamientos, del 100% de una superficie previamente inundada. Incluso emisión del informe de la prueba.	Total u :	1,000	36,50
					36,50
15.6	U	Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2009, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2009, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2009.	Total u :	1,000	66,08
					66,08
15.7	U	Determinación de la consistencia del hormigón (excepto los autocompactantes y los reforzados con fibras de asiento < 9 cm), mediante la medida del asiento en el cono de Abrams, s/ UNE-EN 12350-2:2009 y EHE-08, de una porción de una masada de hormigón fresco.	Total u :	1,000	4,73
					4,73
15.8	U	Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.	Total u :	1,000	28,36
					28,36
Total Presupuesto parcial nº 16 Plan de control de calidad :					610,22

Capítulo Nº 17: Obra Civil

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
17.1	U	Acondicionamiento del entorno de las edificaciones y accesos a las Mismas, para entrega definitiva de las obras y puesta en marcha de las Instalaciones proyectadas	1,00		1.000,00
Total Presupuesto parcial nº 17: Obra Civil:					1.000,00

4. Resumen del presupuesto

1 Acondicionamiento del terreno.	2.554,69
2 Cimentaciones.	18.061,88

3 Soleras.	17.319,95
4 Saneamiento.	7.409,48
5 Estructuras.	55.311,00
6 Albañilería.	20.002,23
7 Cubiertas.	16.629,86
8 Instalación eléctrica.	5.475,35
9 Instalación de fontanería.	1.831,97
10 Carpintería metálica.	9.242,92
11 Instalaciones Ganaderas.	12.033,32
12 Gestión de residuos.	2.768,65
13 Estudio Básico Seguridad y Salud.	6.449,51
14 Instalación fotovoltaica.	11.884,00
15 Estudio geotécnico	2.000,00
16 Plan de control de calidad.	610,22
17 Obra Civil	1.000,00
Presupuesto de ejecución material (PEM)	189.885,04
9 % de gastos generales	17.089,65
6 % de beneficio industrial	11.393,10
21 % IVA	39.875,85
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	218.367,79
Presupuesto Base de licitación (PEM + GG + BI+IVA)	258.243,64

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Presupuesto total para el conocimiento del promotor

A Permisos y licencias (2 % del PEM)	3.797,70
B Honorarios de redacción del proyecto (2 % del PEM)	3.797,70
C Honorarios dirección de obra (2 % del PEM)	3.797,70
D Honorarios del coordinador de seguridad y salud (1 % del PEM)	1.898,85
E Otros honorarios (1 % del PEM)	1.898,85
F IVA Honorarios (21 % de A+B+C+D+E)	3.190,068
Presupuesto total para el conocimiento del promotor(PBL+A+B+C+D+F)	276.624,50

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

En Palencia, a 30 de Octubre de 2016
El alumno de la Titulación de Grado
en Ingeniería Agrícola y Medio Rural.

Fdo.: Rubén Rojo Benito