

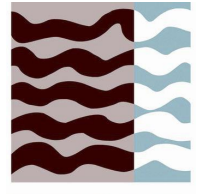


Universidad
Politécnica
de Cartagena



UPCT

Escuela Técnica Superior de
Ingeniería Agronómica



ETSIA

*Grado en Ingeniería Agroalimentaria
y de Sistemas Biológicos*

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA
DE UNA EXPLOTACIÓN DE 600 PLAZAS DE
TERNEROS EN CEBO EN EL TM FUENTE ÁLAMO
(MURCIA)

Autor: D. Francisco García Mendoza

Dirección: Dña. Eva Armero Ibáñez

Codirección: D. Emilio María Dolores Pedrero

Cartagena, diciembre de 2019



Declaración de Honestidad Académica

El alumno D. **Francisco García Mendoza**, con DNI **15481448-X**,

como autor del TFE de título **Proyecto de Ejecución y Puesta en Marcha de una Explotación de 600 plazas de terneros en cebo en el TM Fuente Álamo (Murcia)**

dirigido por Dña. **Eva Armero Ibáñez**

para la obtención del título

- Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos
- Máster Universitario en Ingeniería Agronómica
- Máster Universitario en Técnicas Avanzadas en Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario

DECLARA:

- Que el mencionado TFE es íntegramente de su autoría.
- Que se trata de un trabajo original e inédito en el que no existe plagio.
- Que en todo momento se respeta la propiedad intelectual y en ningún caso se han utilizado como propios resultados ni materiales obtenidos o generados por otros autores.
- Que los resultados y materiales realizados por otros autores han sido debidamente identificados en la memoria.
- Que se ha aplicado al texto íntegro del TFE el control antiplagio que establece la *Normativa de Trabajos Fin de Estudios en la ETSIA*, y acompaña esta declaración de las páginas primera y última del informe obtenido de Turnitin a través de Aul@Virtual.
- Qué los directores del TFE conocen y han dado el visto bueno a los resultados del control antiplagio y, en su caso, han informado en la forma que indica el documento *Política de Calidad y Código de Buenas Prácticas*.

Y para que así conste, firma la presente declaración en,

Cartagena, a 16 de diciembre de 2019

Fdo. **Francisco García Mendoza**

Memoria

INFORME DE ORIGINALIDAD

2%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE
INTERNET

0%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

2%

★ Submitted to Universitat Politècnica de València

Trabajo del estudiante

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 25 words

Excluir bibliografía

Activo

**DOCUMENTO 1. MEMORIA Y
ANEJOS A LA MEMORIA**

ÍNDICE

MEMORIA

ANEJO 1. Situación del sector

ANEJO 2. Climatología de la zona

ANEJO 3. Legislación

ANEJO 4. Justificación urbanística

ANEJO 5. Estudio geotécnico

ANEJO 6. Dimensionamiento de la explotación y producciones
esperadas

ANEJO 7. La base animal

ANEJO 8. El proceso productivo

ANEJO 9. Alimentación de los animales

ANEJO 10. Patología e higiene

ANEJO 11. Cálculos constructivos

ANEJO 12. Climatización del alojamiento ganadero

ANEJO 13. Redes hidráulicas

ANEJO 14. Instalación eléctrica

ANEJO 15. Protección contra incendios

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

ANEJO 17. Estudio económico

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

Memoria

Tabla 1. Coordenadas U.T.M. de la parcela..... 3

Tabla 2. Perfiles utilizados en la estructura..... 14

Anejo 2. Climatología de la zona

Tabla 3. Temperaturas mensuales en los últimos 20 años..... 3

Tabla 4. Pluviometría mensual media en los últimos 20 años..... 5

Tabla 5. Velocidad media del viento 6

Anejo 4. Justificación urbanística

Tabla 6. Comparación entre los requisitos exigidos según normativa y los de la parcela del proyecto 4

Anejo 5. Estudio geotécnico

Tabla 7. Coordenadas que delimitan la parcela..... 3

Anejo 6. Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas

Tabla 8. Dimensiones físicas medias de un ternero común..... 4

Tabla 9. Dimensiones de la nave 6

Tabla 10. Producciones estimadas de estiércol 9

Tabla 11. Densidad del estiércol según el grado de descomposición..... 10

Tabla 12. Datos productivos de las principales razas integradas en España 11

Tabla 13. Datos productivos esperados 12

Anejo 7. La base animal

Tabla 14. Características productivas raza Charolés 5

Tabla 15. Características productivas raza Limusín 7

Tabla 16. Características productivas raza Avileña-Negra ibérica..... 8

Tabla 17. Características productivas raza Morucha..... 9

Tabla 18. Características productivas raza Retinta..... 10

Tabla 19. Características productivas de los cruces de la raza Retinta 12

Tabla 20. Características productivas de los cruces de la raza Avileña-Negra ibérica .. 13

Tabla 21. Características productivas de los cruces de la raza Morucha 14

Anejo 14. Instalación eléctrica

Tabla 22. Necesidades de potencia..... 4

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Anejo 17. Estudio económico

Tabla 23. Resumen de costes.....	5
Tabla 24. Resumen de ingresos	7
Tabla 25. Devolución del préstamo	8
Tabla 26. Flujos de caja.....	9

FIGURAS

Memoria

Figura 1. Vista aérea de la zona de intervención.....	4
---	---

Anejo 2. Climatología de la zona

Figura 2. Rosa de los vientos.....	6
------------------------------------	---

MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. Objeto del proyecto	3
2. Emplazamiento	3
3. Situación actual	4
4. Estudio del medio físico	5
5. Ingeniería del proceso.....	5
5.1. Dimensionado.....	6
5.2. Producciones estimadas.....	7
5.3. El proceso productivo. Manejo y actividades a realizar.....	8
5.4. Alimentación	10
5.5. Sanidad animal	10
6. Ingeniería de las obras	12
6.1. Descripción geométrica de los edificios.....	12
6.2. Memoria constructiva.....	13
6.3. Climatización.....	14
6.4. Red hidráulica.....	16
6.5. Instalación eléctrica	16
6.6. Protección contra incendios.....	17
7. Seguridad y salud	17
8. Evaluación financiera del proyecto	17
9. Presupuesto.....	18

1. Objeto del proyecto

El presente proyecto realizado por el alumno de Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos de la Universidad Politécnica de Cartagena, Francisco García Mendoza, tiene por objeto la ejecución y puesta en marcha de una explotación de 600 plazas en cebo de terneros en el término municipal de Fuente Álamo de Murcia.

El proyecto se centra en el diseño de las construcciones necesarias para llevar a cabo la actividad de la explotación, así como el proceso productivo y manejo de los animales para conseguir una excelente calidad cárnica, atendiendo en todo momento a la normativa vigente. También se realiza un presupuesto y estudio económico del proyecto para garantizar su viabilidad y rentabilidad.

2. Emplazamiento

La obra del presente proyecto se emplazará en una parcela ubicada en la localidad de La Pinilla, perteneciente al término municipal de Fuente Álamo de Murcia. Concretamente la parcela nº 378 del polígono nº 29, con una superficie de 5,1 hectáreas. Dicha parcela pertenece al promotor del proyecto y posee una buena vía de entrada, así como acceso a luz y agua.

Se encuentra a 3 km del casco urbano de La Pinilla, a 10 km de Fuente Álamo y a 60 km de Murcia.

Las coordenadas ETRS89, Huso UTM 30, aproximadas, de la parcela donde se localiza el presente proyecto se describen en la siguiente tabla, en la que se definen dos extremos que delimitan su ubicación:

Tabla 1. Coordenadas U.T.M. de la parcela.

	Coordenada X	Coordenada Y
<i>Vértice 1</i>	654384	4171961
<i>Vértice 2</i>	654906	4171873



Figura 1. Vista aérea de la zona de intervención

Las construcciones del presente proyecto ocuparán una superficie total de 5070 m² que puede desglosarse en:

- Nave de cebo: 4200 m²
- Nave almacén: 450 m²
- Estercolero: 420 m²

3. Situación actual

El sector vacuno en España tiene una gran importancia económica dentro de las producciones ganaderas, solamente superada por el sector porcino. Se trata de un sector que se encuentra en auge incrementándose cada año el número de animales censados.

En nuestro país podemos encontrar una gran diversidad de sistemas productivos dentro de este sector, desde vacas nodrizas explotadas en sistemas extensivos hasta cebaderos especializados de engorde en sistema intensivo. Dentro de cada sistema productivo se pueden utilizar diferentes estrategias productivas para alcanzar el resultado esperado. En el caso de un cebadero de terneros, como es el caso del presente proyecto, el principal objetivo es conseguir una alta producción, pero sin dejar de lado la calidad de la carne y buscando también una homogeneidad en el producto ofertado.

En los últimos años se están experimentando cambios en el sector como una mayor liberación de mercados o la creciente volatilidad de las materias primas, lo que ha llevado a un periodo de adaptación con inclusión de nuevas tecnologías y mejoras productivas que permiten estar a la vanguardia.

No obstante, a pesar de los datos mencionados, se trata de un mercado con precios muy ajustados, donde pequeñas variaciones en el precio pueden dar lugar a grandes pérdidas económicas en la empresa. Es por ello que se deben adoptar estrategias favorables y llevar a cabo un buen manejo y control de los animales.

4. Estudio del medio físico

La explotación a llevar a cabo se encuentra en un lugar con un clima mediterráneo caracterizado por inviernos suaves y veranos largos, calurosos y muy secos. Además, por su posición dentro de la provincia murciana, se encuentra en una zona de transición entre el clima mediterráneo mencionado y climas semiáridos provenientes del desierto africano.

En el Anejo 2 “Climatología de la zona” se muestran los principales datos climatológicos de los últimos 20 años, donde se obtuvo un valor de temperatura media anual de 17,6°C y sin apenas valores de temperaturas bajo cero en los meses más fríos. Con respecto a las precipitaciones, se obtiene un valor medio anual inferior a los 300 mm, con lluvias que suelen darse de forma torrencial.

Acerca del viento de la zona, las velocidades medias pueden ser calificadas como viento flojo o ventolina. Por lo general, se trata de una zona con vientos bastante suaves con velocidades máximas relativamente bajas. Los vientos dominantes son principalmente del suroeste y del noreste.

5. Ingeniería del proceso

La explotación de este proyecto estará dedicada al cebo intensivo de terneros mediante aportes de paja, forraje y concentrados de pienso *ad libitum*. Todo ello en una nave semicubierta y totalmente acondicionada.

Todos los datos de ingeniería del proceso se desarrollan y justifican en los anejos 6,7,8,9 y 10, no obstante, aquí se exponen los puntos más relevantes.

5.1. Dimensionado

Se quiere realizar el engorde de 600 terneros, para ello se construirá una sola nave de cebo dividida en dos partes simétricas. Para garantizar un correcto bienestar animal se ha decidido dividir los terneros en grupos de 25 animales. Al reducir la cantidad de animales por cuadra, los animales tienden a mostrar un mejor rendimiento, ya que el número de animales que se pueden ir quedando atrasados, más pequeños o enfermos es menor y son más fáciles de detectar. Entonces, suponiendo un número de 25 terneros por cuadra se obtienen un total de 24 cuadras necesarias.

Como se comenta y calcula en el Anejo 6 “Dimensionamiento de la explotación”, se ha decidido establecer una superficie de 5 m² por animal. Para garantizar esta superficie se van a disponer dos filas de cuadras de 10 metros de ancho y 12,5 metros de largo, separadas por un pasillo central de 5 metros de ancho. Con las medidas mencionadas se obtiene una nave de 120 metros de largo (12 cuadras de 10m de ancho) y 30 metros de ancho. Estos 30 metros de ancho suponen la anchura de las dos filas de cuadras (12,5m cada una) y el pasillo central. Por este pasillo central será por donde se produzca la entrada y salida de los animales, además de ser el lugar donde se encuentra la manga de manejo.

Con respecto a los sistemas de alimentación, estos se ubicarán a ambos laterales de la nave y estarán formados por tolvas de pienso, tolvas forrajeras y abrevaderos. Su anchura será de 1,5 metros y tendrá una longitud igual a la de la nave, es decir, 120 metros.

La nave será semicubierta, con techumbre a ambos lados de las cuadras y zona descubierta o de ejercicio en la parte central de la cuadra. Es decir, se dispondrá una cubierta a dos aguas de 10 metros de ancho en el pasillo central que abarcará este y 2,5 metros más hacia cada lado cubriendo parte de las cuadras. En ambos laterales de la nave también se dispondrá una cubierta, pero en este caso a un agua y de 6 metros de ancho. Con estos 6 metros se pretende cubrir los sistemas de alimentación y 3,5 metros de cuadra. En

conclusión, de los 12,5 metros de longitud de cada cuadra, 6 metros se encontrarán cubiertos (2,5 + 3,5) y 6,5 metros se encontrarán descubiertos. Cumpliendo así ambas partes con la normativa vigente.

Referente a la nave almacén, se pretende que sirva como acopio para la paja y el forraje, así como para cierta maquinaria. Habiendo tenido en cuenta las necesidades de los animales y habiendo sido realizados estos cálculos en el Anejo 6 “Dimensionamiento de la explotación”, se decide una dimensión para la nave de 30 metros de largo por 15 de ancho, con una altura de 6 metros.

También se construirá un estercolero con foso de lixiviados incluido, este servirá de acopio del estiércol mientras no se venda o sea usado por el propio promotor como abono orgánico para sus cultivos. Se prevé una producción de 3285 Tm de estiércol al año, sin embargo, el estercolero tendrá una capacidad para 3 meses. Las dimensiones de este serán de 20 metros de ancho y 21 metros de largo, con una altura máxima de compostaje de 2,5 metros.

5.2. Producciones estimadas

Los terneros a engordar permanecerán en la explotación en torno a 8 meses, dependiendo del peso demandado por el cliente, que se encontrará entre 550 y 700 Kg por animal. Por tanto, se realizará en torno a 1,5 cebos al año.

En esta explotación se realizará el engorde de cruces de razas de aptitud cárnica, normalmente Charolés y Limusín, con razas autóctonas (Avileña, Morucha, Retinta). Teniendo en cuenta los valores productivos de estos cruces, obtenemos un peso medio de la canal de 319 kg, ya que el rendimiento a la canal se encuentra entre el 55% y el 62%. Las características de estas razas, así como de sus cruces, se redactan en el Anejo 7 “La base animal”.

La mortalidad en la explotación se estima en un 2%, por lo que teniendo en cuenta esto y un peso al sacrificio entre 500 y 600 kg, se considera un valor final de producción de 281.000 kg de canales al año.

Como subproducto, se obtienen 3285 Tm de estiércol como se ha mencionado anteriormente.

5.3. El proceso productivo. Manejo y actividades a realizar.

Cabe destacar que en la explotación que contempla el presente proyecto, se realizará únicamente el engorde o cebo de terneros, es decir, no se realizará ninguna de las otras fases del proceso productivo como cría o destete. Los terneros que lleguen a la explotación ya habrán sido destetados y estarán totalmente preparados para consumir pienso.

Dentro del ciclo productivo de la explotación, todas las etapas que lo componen se repiten periódicamente. En la explotación se engordarán principalmente terneros procedentes de cruces de las razas Charolés y Limousin con razas autóctonas. La proporción de machos y hembras no será siempre la misma y dependerá principalmente del proveedor y de la demanda del mercado, no obstante, se tenderá a una proporción mayoritariamente de machos, pues presentan unos mejores índices de transformación.

Como se trata de una explotación con un número relativamente alto de cabezas de vacuno, no se producirá el engorde simultáneo de los 600 terneros, por lo que se ha decidido realizar 4 lotes de 150 animales cada uno. De esta forma se facilitará la adquisición de un lote más homogéneo.

Cada vez que se produzca la venta completa de un lote, se procederá a realizar las labores de limpieza y desinfección tanto de las cuadras como de las tolvas, bebederos y silos. Este vacío sanitario tendrá una duración de unos 15 días. Posteriormente, se prepararán los locales para volver a llenarlos con terneros jóvenes.

En las primeras horas tras la llegada de los terneros jóvenes, se deben dejar descansar y asegurarse que el aporte de agua es suficiente. Al día siguiente a su llegada se procederá a la desparasitación y aporte vitamínico. También se puede realizar la primera vacunación, pero se seguirán siempre las recomendaciones e instrucciones del veterinario.

Los terneros llegarán a la explotación con un peso comprendido entre 210-260 kg, y permanecerán hasta alcanzar un peso de 550-600 kg de peso vivo, por lo tanto, los animales deben engordar en la explotación unos 340 kg. Teniendo en cuenta los valores productivos de las principales razas a usar y los cálculos realizados en el Anejo 8 “El proceso productivo”, se estima una estancia de los animales en la granja de 7 meses y dos semanas. Si a este periodo le sumamos los 15 días de vacío sanitario, tenemos 8 meses por engorde, lo que nos da un total de 1,5 cebos al año como se ha comentado anteriormente.

En relación al manejo del estiércol, la limpieza de este en la nave de cebo, se realizará con la pala del tractor cada 3 o 4 semanas aproximadamente. El estiércol se irá apilando en el estercolero diseñado para tal fin, el cual tendrá una capacidad de hasta 3 meses, por lo que deberá ser retirado antes de este tiempo. No obstante, esta duración es orientativa, ya que dependiendo de la época del año se producirá más o menos estiércol.

Con respecto al manejo sanitario, este consistirá principalmente en la prevención y tratamiento de las enfermedades que aparezcan. Normalmente se recurrirá a un veterinario para el diagnóstico de las posibles patologías, el cual indicará el tratamiento a seguir, y la metodología para hacerlo. En caso de que el tratamiento sea por pinchazo a los terneros, estos se harán pasar por la manga ganadera, correctamente habilitada en el pasillo central.

En cuanto a las actividades a realizar, estas se llevarán a cabo con un único trabajador. No obstante, para las vacunaciones u otras actividades esporádicas, sería conveniente la ayuda de algún jornalero más. Las actividades pueden dividirse en diarias o periódicas. Las diarias son, por ejemplo: Inspeccionar y controlar los animales uno por uno en busca de alguna anomalía, comprobar el correcto funcionamiento de los bebederos o poner en marcha los sistemas de alimentación. Por otro lado, las tareas periódicas pueden ser: limpieza de comederos y bebederos, retirada del estiércol con la pala del tractor y aportación de paja para proporcionar una cama limpia, tratamientos de los terneros, etc.

5.4. Alimentación

En esta explotación el suministro de pienso será “*ad libitum*”, con un acceso ilimitado tanto a este como al agua potable. La paja y forraje se aportará en zonas habilitadas para ello cuando sea necesario. No obstante, también se aportará paja en el interior de la cuadra con el fin de crear una buena cama caliente.

El aporte de pienso se realizará mediante tolvas alimentadas por un sistema automático de línea sinfín. Este será conectado cada mañana para llenar las tolvas, las cuales tendrán capacidad suficiente para abastecer a los terneros durante 24 horas, de este modo se conectará el sistema una sola vez al día. La composición del pienso será diferente en función de la edad y del peso de los terneros.

Las zonas habilitadas para el suministro de paja tendrán capacidad de hasta dos pacas por cuadra. Cuando una paca se haya terminado o esté a punto se pondrá una nueva. También se aportará forraje en ciertas etapas del cebo, normalmente siguiendo las recomendaciones del veterinario, y cuando la oferta del mercado sea buena.

Con respecto a los abrevaderos, cada uno será compartido por dos cuadras, de este modo tendremos dos puntos de agua en cada cuadra, lo que ayudará a no perder el suministro en caso de rotura u obturación de algún abrevadero.

Todas las especificaciones con respecto a la alimentación se detallan más específicamente en el Anejo 9 “Alimentación de los animales”.

5.5. Sanidad animal

A la sanidad de los animales se prestará especial importancia ya que puede condicionar en gran medida el correcto desarrollo de los animales. La higiene juega también un papel muy importante en el aspecto sanitario. La correcta limpieza y desinfección de la nave de cebo es muy importante para evitar la formación de focos de enfermedades. Además, una nave limpia contribuye a que los animales estén menos estresados y manifiesten mejores rendimientos.

En el Anejo 10 “Patología e higiene” se comentan detalladamente las principales enfermedades que pueden sufrir los terneros y las principales medidas a adoptar para evitar la aparición de estas. Estas medidas pueden resumirse en mantener una correcta higiene y realizar un buen manejo de los animales. También se deben administrar vacunas a los animales que el veterinario indicará como y cuando realizarlas.

La cama de los animales se intentará mantener siempre seca y se realizarán limpiezas de esta cada 3 o 4 semanas como máximo. Cuando los animales hayan abandonado los locales, se procederá a lavar, desinfectar y encalar para prevenir en la medida de lo posible la infección por patógenos a los animales jóvenes que entren en la explotación.

Otra actividad que se realizará durante todo el proceso productivo con el fin de disminuir la presencia de vectores de enfermedades es la desratización. Esta se realizará mediante la aplicación de productos químicos no tóxicos para los terneros.

Con respecto a los cadáveres, estos serán recogidos y gestionados por una empresa autorizada. Para ello, se introducirán en un contenedor de plástico destinado a tal propósito hasta que llegue el camión de recogida.

6. Ingeniería de las obras

Las obras que se llevarán a cabo con el presente proyecto engloban varias construcciones diferentes, cuyas medidas se presentan a continuación:

- Nave de cebo: 4200 m²
- Silos: 25 m²
- Nave almacén: 450 m²
- Estercolero: 420 m²
- Badén de desinfección: 36 m²

Las anteriores construcciones están destinadas al alojamiento de los animales para su engorde, así como al almacenamiento de materias primas, equipos de carácter ganadero y estiércol. Con el badén de desinfección se pretende prevenir la entrada de patógenos a través de los vehículos que entren en la explotación.

Todas las obras contempladas poseen una solera de hormigón armado. Esto proporcionará a las instalaciones una mayor higiene y facilitará las labores de limpieza.

6.1. Descripción geométrica de los edificios

Nave cebadero:

- Longitud: 120 m
- Anchura: 35 m
- Altura de la cubierta: 6 m
- Número de plantas: 1
- Superficie construida: 4200 m²

Nave almacén:

- Longitud: 30 m
- Anchura: 15 m
- Altura de la cubierta: 6 m
- Número de plantas: 1
- Superficie construida: 450 m²

Estercolero:

- Longitud: 21 m
- Anchura: 20 m
- Altura de la cubierta: 6 m
- Número de plantas: 1
- Superficie construida: 420 m²

Badén de desinfección:

- Longitud: 8 m
- Anchura: 4,5 m
- Pendiente: 8%
- Superficie construida: 36 m²

Silos:

- Longitud: 2,5 m
- Anchura: 2,5 m
- Cantidad: 4 silos
- Superficie construida: 25 m²

6.2. Memoria constructiva

6.2.1. Estudio geotécnico

Tras el estudio geotécnico del lugar, se ha determinado una tensión admisible de 3 kg/cm, suficiente para albergar las construcciones que se plantean en el presente proyecto. Las especificaciones de dicho estudio se presentan en el Anejo 5 “Estudio geotécnico”.

6.2.2. Sistema estructural

Para la estructura de cubierta se emplearán perfiles de acero laminado S275 JR
Como se describe en el Anejo 11 “Cálculos constructivos”, la cubierta central de la nave de cebo será una estructura triangulada, es decir, un pórtico a dos aguas con celosía, y las cubiertas laterales tendrán una estructura de pórtico simple a un agua.

Tabla 2. Perfiles utilizados en la estructura

CUBIERTA	PILARES	DINTELES	CORREAS	MONTANTES	DIAGONALES
Laterales	IPE 240	IPE 200 simple con cartelas	CF160x2,5	-	-
Central	IPE 180	IPE 140	CF 180x3	L 90 x 90 x 6 y L 70 x 70 x 5	L 63 x 63 x 5

La pendiente de las cubiertas laterales es del 16,7% y en la cubierta central del 20%

Para la cimentación se utilizarán zapatas, en las que se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa con acero UNE-EN 10080 B 400 S.

Los cálculos de las estructuras se han realizado con el programa CYPECAD METAL 3D, donde a partir de los datos de partida, el programa ha realizado los procedimientos y cálculos necesarios de la obra.

6.2.3. Cerramientos

En los laterales izquierdo y derecho de la nave de cebo, los elementos de alimentación actuarán como cerramiento, es decir, las tolvas de pienso, las forrajeras y los abrevaderos. En el resto de paredes de los locales se realizará un sistema de encofrado para muro de hormigón armado que en el caso de las cuadras tendrá una altura de 1,5 metros. Esta altura se prolongará con la instalación de un perfil redondo de acero a una altura 25 cm superior.

Los muelles de carga se construirán sobre un terraplén y los muros se realizarán mediante bloque hueco de hormigón.

6.2.4. Cubierta

Para las cubiertas se utilizará chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, fijada con tornillos al entramado metálico.

6.3. Climatización

Con relación a la climatización se puede hablar de varios aspectos como son la ventilación, la iluminación y la refrigeración. Con respecto a la calefacción, como se ha

comentado anteriormente, la zona donde se ubica la explotación no está expuesta a inviernos fríos, sino que estos son suaves y las temperaturas no suelen ser demasiado bajas, por tanto, con la cama caliente y el calor generado por los propios animales, será suficiente para paliar los efectos del frío. No obstante, en el Anejo 12 “Climatización del alojamiento ganadero”, se explica más detalladamente las características de climatización.

Por otro lado, la ventilación de la nave será natural, es decir el aire circulará gracias a los diferencias de presión y sin elementos artificiales que generen una ventilación forzada. Como se trata de una nave semicubierta, no existirán problemas de ventilación, la cual es importante para renovar el aire de los locales.

Referente a la iluminación, se dispondrán de dos luminarias por cuadra, una en cada extremo. Como en uno de los extremos se encuentra el pasillo central, esta luminaria servirá para este y las dos cuadras adyacentes. Cada luminaria estará formada por dos tubos led con una capacidad lumínica de 2340 lúmenes. Esta iluminación se utilizará cuando sea necesario y nos permitirá inspeccionar los animales en cualquier momento. No obstante, para la realización de las actividades normales de la explotación, se utilizará la luz natural, ya que se realizarán durante el día.

Por último, cabe mencionar la posibilidad de refrigeración en la granja. Como se trata de una nave abierta no debe haber problemas de exceso de calor en los meses de verano. No obstante, si el veterinario o el dueño de la explotación perciben que los animales sufren un excesivo calor se colocarán nebulizadores en la nave para paliar los efectos del calor. Estos serán instalados durante el desarrollo de la actividad si el promotor lo considera necesario.

6.4. Red hidráulica

El abastecimiento de agua se realizará mediante una conducción enterrada con tubería de polietileno. Esta tubería se alimentará de un depósito de 150 m³ ubicado a una cota mayor, la cual proporciona la presión suficiente para abastecer toda la red. Además, la capacidad del depósito garantiza la disponibilidad de agua suficiente para al menos 4 días, tiempo suficiente para solucionar cualquier avería en el suministro. El depósito se alimentará a su vez de un embalse que posee el promotor en la finca.

El agua utilizada procederá de un pozo subterráneo propiedad del promotor y de la desalinizadora de Valdelentisco, ya que el promotor tiene acceso a una toma de esta.

Con respecto a las necesidades de los animales y al dimensionado de la tubería, se han realizado una serie de cálculos que se encuentran reflejados en el Anejo 13 “Redes hidráulicas”

6.5. Instalación eléctrica

La nave dispondrá de una instalación eléctrica completa con líneas de suministro de energía, protección de las líneas y aparatos, e iluminación completa del local. El suministro se realizará mediante una línea de baja tensión de Iberdrola.

La iluminación de la nave, como se ha comentado anteriormente se realizará mediante tubos led de 18W. Además de estos, se instalará un foco de 250W que alumbrará el exterior de la nave.

Para el cálculo de la potencia necesaria en la explotación se ha tenido en cuenta tanto la iluminación, como el requerimiento de los motores de alimentación o las tomas de corriente instaladas. Todos estos cálculos se especifican en el Anejo 14 “Instalación eléctrica”

6.6. Protección contra incendios

Siguiendo siempre la normativa en vigor, se establecen y cumplen los requisitos de seguridad necesarios en caso de incendio. Todas estas normas se necesarias se cumplen tal y como se detalla en el Anejo 15 “Protección contra incendios”.

Los sistemas de extinción que se utilizarán en la explotación serán extintores portátiles de eficacia 21A-144B-C. También se dispondrá de un sistema de detección automática de incendios para que el fuego se pueda detectar lo antes posible y se extinga antes de causar daños mayores.

7. Seguridad y salud

Se ha realizado un Estudio Básico de Seguridad y Salud ya que las condiciones que presenta el proyecto precisa de la realización de este estudio. Este se encuentra recopilado en el Anejo 16 “Estudio Básico de Seguridad y Salud”.

Con este estudio se determinan las medidas a seguir para prevenir correctamente los riesgos de accidente que se pueden dar durante la realización de la obra. Todo ello dentro del marco que dicta la legislación vigente.

8. Evaluación financiera del proyecto

Lo relacionado con la evaluación económica del presente proyecto se encuentra detallado en el Anejo 17 “Estudio económico”.

Se ha considerado una vida útil del proyecto de 30 años y se ha decidido obtener un crédito de financiación para el proyecto de 400.000€.

Tras realizar un análisis de los cobros y pagos que tendrá la explotación a lo largo de toda su vida útil, se han hallado los flujos de caja anuales que se producirán. Una vez obtenidos los resultados, se ha realizado una evaluación económica del proyecto con los principales indicadores de viabilidad y rentabilidad del proyecto. Los valores que se han obtenido han sido: una tasa de rendimiento (TIR) del 33%, lo que nos indica la rentabilidad del

proyecto, y un valor actual neto (VAN) de 469.546,59€, lo que nos indica la viabilidad del proyecto.

En conclusión, los resultados obtenidos en esta evaluación financiera, nos muestran que el proyecto se puede llevar a cabo ya que es viable y presenta una alta rentabilidad.

9. Presupuesto

El presupuesto se presenta a continuación agrupado por capítulos:

Capítulo	Importe (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	7.723,40
2 CIMENTACIONES	92.406,48
3 ESTRUCTURA	107.005,47
4 CUBIERTA	58.545,90
5 ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA	1.028,70
6 FONTANERÍA	7.697,61
7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	8.520,35
8 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	547,99
9 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	21.235,78
10 ESTERCOLERO	16.551,82
11 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	3.034,90
12 SEGURIDAD Y SALUD	2.397,00
Presupuesto de ejecución material (PEM)	326.695,40
5% de gastos generales	16.334,77
6% de beneficio industrial	19.601,72
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	362.631,89
21% IVA	76.152,70
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	438.784,59

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

En Cartagena a Diciembre de 2019, EL ALUMNO DEL GRADO DE INGENIERÍA
AGROALIMENTARIA Y DE SISTEMAS BIOLÓGICOS

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Francisco', with a large, stylized flourish extending from the end of the name.

Fdo.: Francisco García Mendoza

ANEJO 1. SITUACIÓN DEL SECTOR

ÍNDICE ANEJO 1. SITUACIÓN DEL SECTOR

1. Situación del sector.....	3
------------------------------	---

1. Situación del sector

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 18% de la producción final ganadera y en torno al 6,3% de la producción final agraria.

Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) el censo de ganado vacuno en España se situaba en 2017 en 6,5 millones de cabezas aproximadamente, sobre una cifra de casi 1500 millones de reses a nivel mundial.

En el siguiente gráfico se muestra la evolución del número de cabezas de ganado vacuno en España y el mundo durante los últimos 20 años. Los datos han sido extraídos de la página web oficial de la FAO (fao.org).

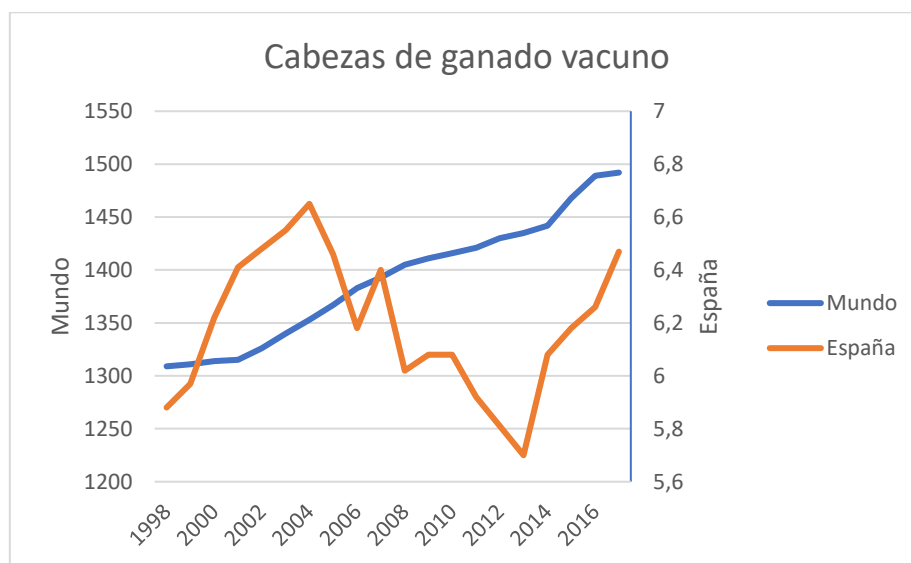


Gráfico 1. Evolución del número de cabezas de ganado vacuno expresadas en millones

En el gráfico 1 se puede apreciar como la situación del sector bovino se encuentra actualmente en auge tanto a nivel nacional como a nivel global. En los últimos 20 años censados se ha incrementado el número de animales a nivel mundial en 183 millones. A nivel nacional, sin embargo, se han experimentado grandes variaciones. A partir de 2004 comenzó un descenso del número de cabezas llegando a un valor mínimo de 5,7 millones

en 2013. Estos valores podrían justificarse con la inestabilidad económica ocurrida en el país en los años previos a 2013. En 2014 la Administración General del Estado según los datos del Instituto Nacional de Estadística, afirmó que la crisis económica había concluido. Esto se hecho se reafirma mirando el gráfico ya que a partir de ese año comienza el ascenso del número de animales de ganado vacuno, hasta llegar a un valor en 2017 de 6,47 millones.

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 estos a los centros de sacrificio o matadero.

Esta gran diversidad de tipos comerciales conlleva diferentes sistemas productivos por parte de los ganaderos. Así, podemos encontrar principalmente tres tipos:

- Productores de terneros: que son aquellos ganaderos propietarios de vacas (aptitud láctea, cárnica o mixta) que venden los terneros jóvenes.
- Productores de vacas nodrizas: que ceban sus propios terneros.
- Cebaderos especializados: que adquieren sus animales en diferentes zonas de España y de otros países y se dedican únicamente a cebar

Las estrategias productivas utilizadas en la actividad de cebo son muy variadas en función de los tipos comerciales citados anteriormente. En la producción de carne de bovino, todo ha de estar bajo control, fijándose unos objetivos de producción que han de ser seguidos de forma metódica.

En los últimos años la convergencia de diversos condicionantes socioeconómicos a nivel nacional e internacional como la mayor liberalización de los mercados, volatilidad de las materias primas, reformas en el marco regulador de las ayudas agrarias, han influido sobre el sector, iniciándose un periodo de ajuste, tanto a nivel de censos como a nivel de producciones. Aun así, el sector ha volcado sus esfuerzos en la adaptación ante el nuevo programa afrontando nuevos desafíos y nuevas tecnologías y mejoras estructurales y productivas que le permiten ocupar primeros puestos desde el punto de vista de la competitividad y eficacia.

El principal objetivo del cebo intensivo es conseguir altas producciones, sin embargo, las últimas tendencias piden una buena calidad de la carne y un producto homogéneo con una buena comercialización.

El cebo de terneros se realiza *ad libitum* con una alimentación 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 de 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.

Aparte de esto, se trata de un mercado con precios muy ajustados donde pequeñas variaciones pueden suponer pérdidas en la empresa. Es por ello que estar a la vanguardia de la tecnología y de los avances en el sector puede ser crucial para la rentabilidad de la empresa. Un buen manejo de la alimentación del ganado puede ser un factor clave a llevar a cabo.

En definitiva, se trata de un sector en auge que, a pesar de verse afectado durante las crisis económicas, ya que se considera una carne de alta calidad, puede reportar grandes beneficios a la empresa. Otro aspecto a tener en cuenta es el control y la calidad del pienso aportado, ya que es un factor muy condicionante tanto en el balance económico de la empresa como en la calidad final de la carne.

ANEJO 2. CLIMATOLOGÍA DE LA ZONA

ÍNDICE ANEJO 2. CLIMATOLOGÍA DE LA ZONA

1. Introducción.....	3
2. Temperatura.....	3
3. Precipitaciones.....	5
4. Viento	6

1. Introducción

El análisis del estudio climático se ha realizado gracias a la Estación Meteorológica de Fuente Álamo de Murcia, ubicada en la pedanía de Balsapintada (Latitud: 37.75° N, Longitud: 1.13° W, Altitud: 138m) que se encuentra a unos 12,5 km de la explotación.

El clima característico de la zona es el clima mediterráneo, con inviernos frescos, y veranos largos, cálidos y sobre todo muy secos. Por su posición latitudinal, la Región de Murcia se encuentra en una zona de transición entre los climas mediterráneos y los climas semiáridos que avanzan las características del desierto norteafricano, lo que se traduce en temperaturas más altas y precipitaciones escasas.

Todos los datos que vamos a analizar corresponden a un periodo de 20 años, ya que debe ser un periodo largo porque si no los datos no son representativos y fiables. Debido a la cercanía y a las características de la zona, podemos decir que son datos bastante fiables.

2. Temperatura

A continuación, se exponen las temperaturas medias, máximas y mínimas mensuales de los últimos 20 años, en primer lugar, en la tabla 3 y en segundo lugar en el gráfico comparativo 2.

Tabla 3. Temperaturas mensuales en los últimos 20 años

	E	Feb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
T. med	10,12	10,94	13,39	15,69	19,13	23,44	25,95	26,23	23,10	19,04	13,60	10,66
T. máx	22,73	23,61	26,47	28,24	32,00	35,58	37,78	37,50	35,21	31,44	25,43	22,18
T. mín	-0,75	0,40	1,84	5,29	6,41	12,42	14,10	17,11	13,26	7,82	3,13	0,56

T. med: Temperatura media mensual, en grados centígrados.

T. máx: Temperatura media mensual de las temperaturas máximas diarias, en grados centígrados.

T. mín.: Temperatura media mensual de las temperaturas mínimas diarias, en grados centígrados.

La temperatura media anual es de 17,6°C, siendo agosto el mes más cálido con una temperatura media de 26,2°C, aunque julio registra una media de las temperaturas máximas más alta que agosto. Enero es el mes más frío con 10,1°C de media. La

oscilación térmica (diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la media del mes más frío) es de 16,1°C.

Como se puede comprobar se trata de un lugar cálido donde los inviernos son suaves y apenas se baja de 0°C. Por otro lado, los veranos pueden ser bastante largos, desde abril hasta octubre, y bastante calurosos.

En el gráfico 2 quedan reflejadas las oscilaciones mensuales registradas por las temperaturas.

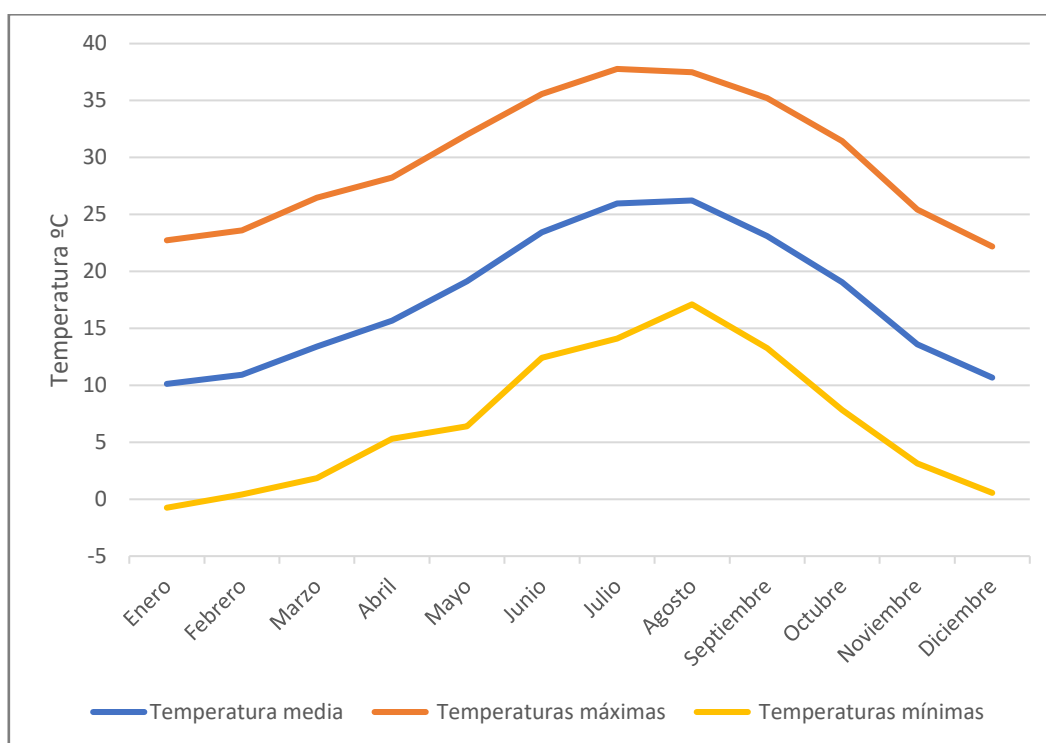


Gráfico 2. Evolución de las temperaturas a lo largo del año

3. Precipitaciones

En la tabla 4 se muestran los valores medios de precipitaciones mensuales en los últimos 20 años.

Tabla 4. Pluviometría mensual media en los últimos 20 años

Meses	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	Total
Pluviometría (mm)	31	15	27	25	19	7	3	7	36	33	45	34	283

Como se puede observar (tabla 4) la media anual de precipitaciones no supera los 300 mm y se trata de una zona donde las lluvias suelen darse de forma torrencial. En esta zona la nieve o granizo no supone un riesgo pues su presencia es mínima (una nevada en los últimos 30 años).

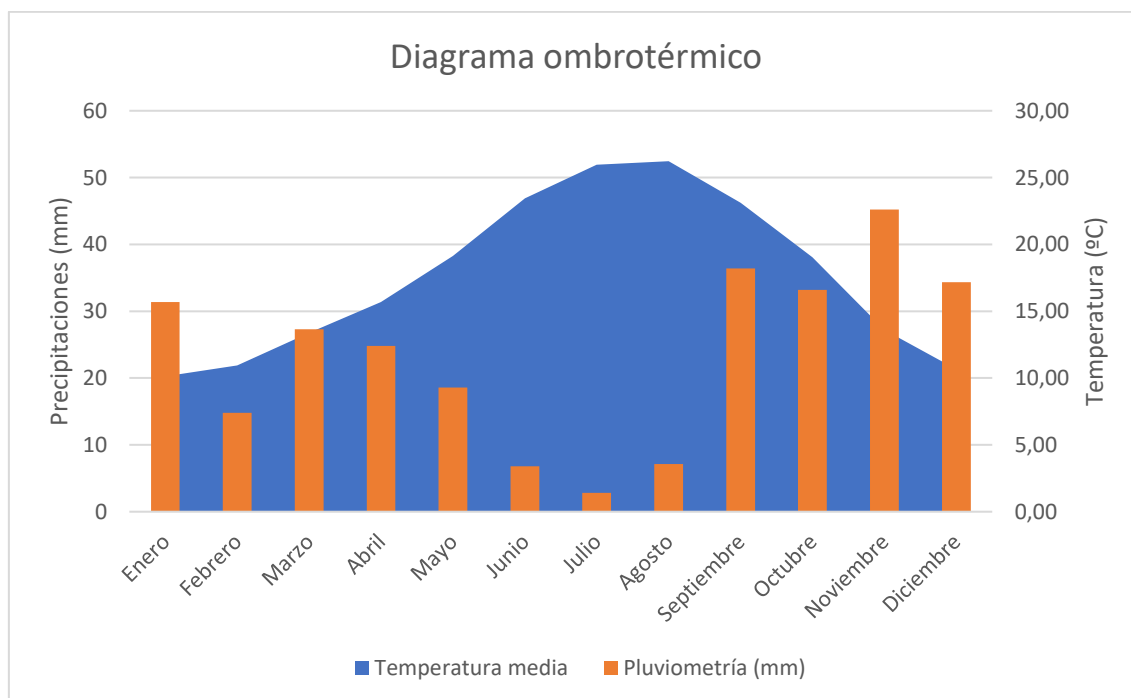


Gráfico 3. Diagrama ombrotérmico

Interpretando el diagrama anterior, se puede afirmar que se trata de un periodo seco cuando las barras se encuentran por debajo del sombreado azul de temperaturas, y que se trata de un periodo húmedo cuando están por encima. Como podemos apreciar, nuestra zona destaca por ser todo el año un periodo seco a excepción de los meses de noviembre, diciembre y enero. No obstante, se darán años donde también se encuentre los meses de febrero, marzo y octubre incluidos en el periodo húmedo. Lo que cabe destacar

principalmente es que como las lluvias se dan de forma torrencial, en un solo día puede darse la precipitación completa de ese mes, por lo que está medida no es del todo fiable.

4. Viento

A continuación, se muestran las velocidades medias del viento en los últimos 20 años (tabla 5), expresado en metros por segundo y una ilustración de la rosa de los vientos (Fuente: elaboración propia).

Tabla 5. Velocidad media del viento

Meses	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
Vel. Viento (m/s)	1,59	1,66	1,50	1,40	1,26	1,19	1,17	1,18	1,12	1,14	1,42	1,43

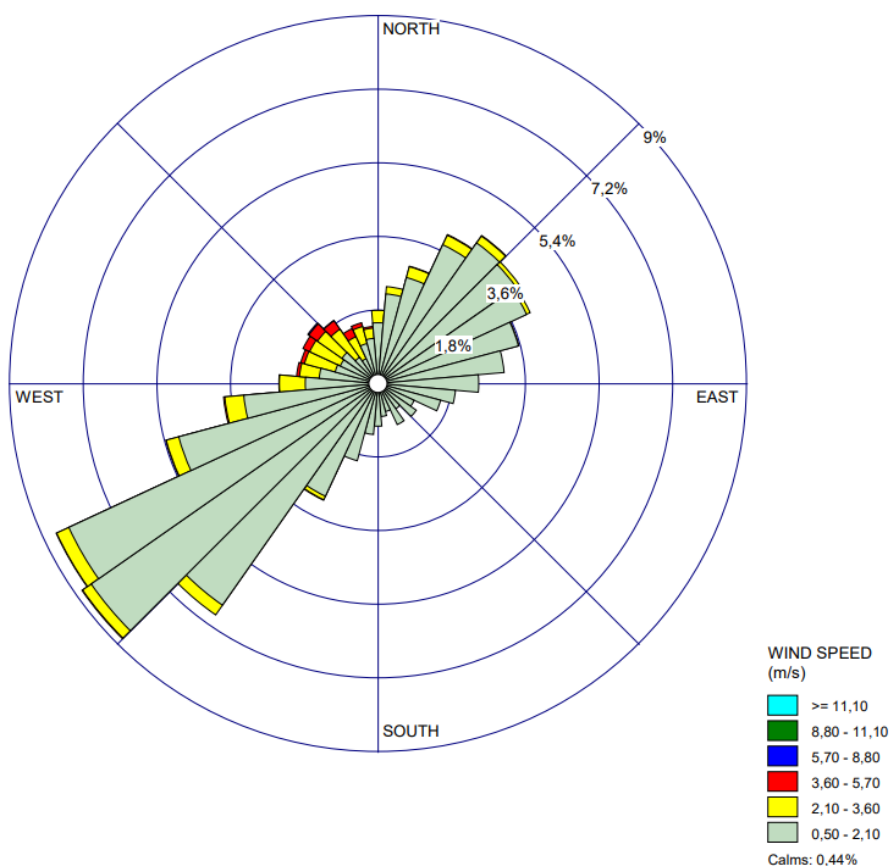


Figura 2. Rosa de los vientos

En la tabla anterior (tabla 5) podemos apreciar las velocidades medias del viento, las cuales pueden ser calificadas como viento flojo o ventolina. Por lo general, se trata de una zona con vientos bastante suaves con velocidades máximas relativamente bajas. En la rosa de vientos podemos apreciar la dirección del viento, junto con la frecuencia de estos y las velocidades medias.

El 90% de los vientos registrados tenían una velocidad de entre 0,5 y 2,1 m/s, el 8,5% entre 2,1 y 3,6 m/s, el 1% de vientos entre 3,6 y 5,7 m/s y el 0,5% los restantes. También podemos apreciar como los vientos dominantes son principalmente del suroeste y del noreste. Se debe intentar que estos vientos sean perpendiculares a la nave diseñada.

ANEJO 3. LEGISLACIÓN

ÍNDICE ANEJO 3. LEGISLACIÓN

1. Reglamentación en edificación.....	3
2. Reglamentación sobre instalaciones de fontanería.....	4
3. Reglamentación sobre seguridad en el trabajo	4
4. Reglamentación sobre instalaciones eléctricas.....	4
5. Reglamentación sobre protección contra incendios	4
6. Disposiciones legales sobre sanidad.....	5
7. Disposiciones legales sobre bienestar animal.....	5
8. Disposiciones legales sobre transporte de ganado.....	5
9. Disposiciones legales sobre registro de explotaciones ganaderas	6
10. Disposiciones legales sobre alimentación	6
11. Disposiciones legales sobre medio ambiente	7

El proyecto que se acompaña ha sido realizado conforme a la Reglamentación de los distintos Organismos que a continuación se enuncian:

1. Reglamentación en edificación

- Plan General Municipal de Ordenación de Fuente Álamo de Murcia
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Instrucción España Hormigón Estructural EHE-08, aprobada el 18 de Julio de 2.008 (Real Decreto 1247/2008)
- Norma de construcción sismorresistente: NCSE-02.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de Marzo de 1.971).
- Prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Reglamento de los servicios de prevención. R.D. 39/1997 y Orden 1.354/2005 del 10 de Mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. R.D. 485, 486, 487, 488/1997. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. R.D. 664, 665/1997.
- EH-99 Instr. para el proyecto y Ejecución de obras de hormigón masa ó armado
- MV 103./72, MV 102/75, MV 111/82 Y MV 110/82 referente a aceros
- MV 101/62 acciones en la Edificación
- Norma Tecnológica NTE-IEP/1.973 (p.a.t.), orden de 13 de Marzo de 1.973.
- NTE-EAS, NTE-ECS, NTE-ECT, NTE-ECR, NTE-ECV, NTE-ECG de estructuras
- NBE-CPI-96 de protección contra incendio
- NBE-AE-88, Acciones en la edificación
- NBE-EA-95, Estructuras con acero en la edificación

2. Reglamentación sobre instalaciones de fontanería

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y se deroga la Orden de 9 de diciembre de 1975 sobre Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.
- Norma NTE-IFF para la instalación de fontanería de agua fría
- Norma NTE-IFC para la instalación de fontanería de agua caliente

3. Reglamentación sobre seguridad en el trabajo

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
- Real Decreto 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

4. Reglamentación sobre instalaciones eléctricas

- Instrucción Técnica Complementaria para Baja Tensión
- ITC-BT 19, Instalaciones Interiores y Receptores. Prescripciones generales
- ITC-BT 18, Instalaciones de Puesta a Tierra
- ITC-BT 47, Instalaciones de Receptores. Motores
- ITC-BT 21, Instalaciones Interiores y Receptores. Canales y Protecciones

5. Reglamentación sobre protección contra incendios

- CTE DB-SI. Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio.
- R.D. 2267/2.004 de 3 de diciembre (BOE 17 de dic. de 2004), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

6. Disposiciones legales sobre sanidad

- Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales)
- LEY 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal. Esta ley tiene por objeto el establecimiento de las normas básicas y de coordinación en materia de sanidad animal junto con la regulación de la sanidad exterior en lo relativo a la sanidad animal
- LEY 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios. (B.O.E. de 27 de julio de 2006)

7. Disposiciones legales sobre bienestar animal

- Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, relativo a las normas mínimas para la protección de terneros.
- Real Decreto 229/1998, de 16 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, sobre normas mínimas para la protección de terneros.
- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE del Consejo, de 20 de julio de 1998, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas
- Real Decreto 54/1995, de 20 de enero, sobre protección de los animales en el momento de su sacrificio o matanza

8. Disposiciones legales sobre transporte de ganado

- Real Decreto 363/2009, de 20 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1559/2005, de 23 de diciembre, sobre condiciones básicas que deben cumplir los

centros de limpieza y desinfección de los vehículos dedicados al transporte por carretera en el sector ganadero y el Real Decreto 751/2006, de 16 de junio, sobre autorización y registro de transportistas y medios de transporte de animales y por el que se crea el Comité español de bienestar y protección de los animales de producción

- Real Decreto 542/2016, de 25 de noviembre, sobre normas de sanidad y protección animal durante el transporte.
- Reglamento (CE) no 1/2005 del Consejo, de 22 de diciembre de 2004, relativo a la protección de los animales durante el transporte y las operaciones conexas y por el que se modifican las Directivas 64/432/CEE y 93/119/CE y el Reglamento (CE) nº 1255/97

Este Reglamento se aplica al transporte de animales vertebrados vivos dentro de la Comunidad, incluidos los controles específicos de las partidas de animales que entran o salen del territorio aduanero de la Comunidad realizados por los funcionarios competentes.

9. Disposiciones legales sobre registro de explotaciones ganaderas

- REAL DECRETO 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas

Este Real Decreto establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas (REGA), que aprovecha la experiencia adquirida por los sistemas de identificación y registro de bovinos (SIMOGAN) y porcinos (SIMOPORC)

10. Disposiciones legales sobre alimentación

- Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria

- REGLAMENTO (CE) No 882/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 29 de abril de 2004 sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales
- REGLAMENTO (CE) No 854/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano
- REGLAMENTO (CE) No 853/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal
- REGLAMENTO (CE) No 852/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 29 de abril de 2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios
- REGLAMENTO (CE) N° 183/2005 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 2 de enero de 2005 sobre la higiene de los piensos
- REGLAMENTO (CE) N° 1069/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales).

11. Disposiciones legales sobre medio ambiente

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada, de la Comunidad Autónoma de Murcia.
- Ley 5/2013, de 11 de junio por la que se modifica la Ley 16/2002 de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de protección del medio ambiente atmosférico.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, y deroga la Ley 29/1985, de 2 de agosto de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio público hidráulico.
- Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 20/1986 de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas que deroga el Real Decreto 2216/1985 de 23 de octubre.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados que deroga la Ley 10/1998, de 21 de abril de Residuos.
- Ley orgánica 10/1995 de 23 de noviembre de responsabilidad penal derivada de la comisión de delitos de alcance ambiental o ecológicos.
- Real Decreto 261/1996 de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Ley 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados.
- Ley 3/95, de 23 de marzo, de vías pecuarias
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido

ANEJO 4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

ÍNDICE ANEJO 4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

1. Ubicación.....	3
2. Ficha urbanística.....	4

1. Ubicación

El proyecto se emplazará en la parcela marcada en la imagen anterior correspondiente al polígono nº 29, parcela 378 del término municipal de Fuente Álamo de Murcia. La localización del emplazamiento de la explotación ha sido un requisito del promotor, ya que la parcela es de su propiedad, y es necesario llevar a cabo el proyecto en ella. En el análisis de la finca se ha podido comprobar que presenta las características idóneas para la realización de un proyecto de este tipo:

1. Parcela de fácil acceso, mediante un camino agrícola, el cual se encuentra en buen estado y asfaltado a unos 100 metros. Este camino asfaltado, a unos 800 metros, enlaza con una carretera regional.
2. Parcela de forma rectangular con una ligera pendiente de 1,04%
3. Climatología adecuada para la explotación proyectada.
4. Suelos apropiados para la construcción de las infraestructuras proyectadas y para el alojamiento del ganado.
5. El agua disponible de un sondeo que hay en la parcela es apta para las labores de alimentación del ganado y de la limpieza de las explotaciones.
6. Disposición de tendido eléctrico en la linde de la parcela donde poder realizar el enganche a la red.
7. Cumplimiento de normas Urbanísticas.
8. Cumplimiento de normas Medio Ambientales.

2. Ficha urbanística

En la siguiente ficha se muestra que la parcela elegida cumple con la normativa urbanística. No se han tenido en cuenta las distancias mínimas a los cauces ya que el más cercano se encuentra a una distancia superior a 100 metros.

Tabla 6. Comparación entre los requisitos exigidos según normativa y los de la parcela del proyecto

CONDICIONES	EN NORMATIVA	EN PROYECTO
<i>USO DEL SUELO</i>	Suelo no urbanizable protegido por el Planeamiento Municipal	Suelo no urbanizable protegido por el Planeamiento Municipal
<i>PARCELA MÍNIMA</i>	2 ha	5,1 ha
<i>% MÁXIMO DE OCUPACIÓN</i>	10%	8,65 % (4411 m ² construidos)
<i>ALTURA MÁXIMA</i>	7 metros	6 metros
<i>RETRANQUEO A LINDEROS</i>	10 metros	>10 metros
<i>RETRANQUEO A CAMINOS</i>	10 metros	>10 metros
<i>DISTANCIAS A ACTIVIDADES QUE GENEREN PRESENCIA PERMANENTE O CONCENTRACIONES DE PERSONAS</i>	500 metros	>500 metros
<i>DISTANCIA A NÚCLEOS URBANOS</i>	1000 metros	>1000 metros

ANEJO 4. Justificación urbanística

El Alumno del Grado de Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas urbanísticas de aplicación del proyecto son las arribas indicadas.

Por ello, en cumplimiento del Artículo 47 del reglamento de Disciplina Urbanística firma en:

Cartagena, noviembre de 2019

ALUMNO DEL GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DE SISTEMAS BIOLÓGICOS

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Francisco', with a horizontal line underneath it.

Fdo.: Francisco García Mendoza

ANEJO 5. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE ANEJO 5. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Objeto	3
2. Localización.....	3
3. Características del terreno	4

1. Objeto

El objeto de este estudio es determinar las características del terreno sobre el que se asientan las obras que se describen en el presente proyecto. El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

Dado que las conclusiones del estudio geotécnico pueden afectar al proyecto en cuanto a la concepción estructural del edificio, tipo y cota de los cimientos, se debe acometer en la fase inicial de proyecto y en cualquier caso antes de que la estructura esté totalmente dimensionada.

2. Localización

La obra proyectada se ubicará en la localidad de “La Pinilla”, en el término municipal de Fuente Álamo de Murcia, donde están ubicadas las instalaciones a las que se refiere esta memoria. La finca se encuentra en la parcela catastral número 378 del polígono número 29. La superficie de dicha parcela es de 5,1 hectárea, más concretamente 51.155m².

Las coordenadas ETRS89, Huso UTM 30, aproximadas, de la zona comprendida por el Proyecto se describen en el siguiente cuadro en el que se definen dos vértices que delimitan la ubicación en la parcela de las construcciones:

Tabla 7. Coordenadas que delimitan la parcela

	Coordenada X	Coordenada Y
<i>Vértice 1</i>	654384	4171961
<i>Vértice 2</i>	654906	4171873

3. Características del terreno

Se ha realizado un estudio geotécnico (Norma Tecnológica NTE-CEG), que ha consistido en tres calicatas excavadas mediante la ayuda de una máquina retroexcavadora, sobre una superficie de 2 x 1 m y una profundidad de 1,5 m, en el centro donde van ubicadas las instalaciones. Durante la realización de las calicatas se procedió a la toma de muestras para la identificación de los materiales que componen el subsuelo.

Finalmente, se llega a la conclusión de que el suelo sobre el que se asientan las edificaciones objeto del proyecto, es de tipo arcilloso semiduro sobre roca granítica de gran consistencia, y resistencia en 3 – 4 kg/cm (siempre superior a la tensión de cálculo considerada).

En las calicatas no se ha alcanzado la capa freática, cosa que era poco probable por la ubicación de la parcela.

ANEJO 6. DIMENSIONAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN Y PRODUCCIONES ESPERADAS

ÍNDICE ANEJO 6. DIMENSIONAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN Y PRODUCCIONES ESPERADAS

1. Introducción.....	3
2. Nave de cebo	3
3. Nave almacén	7
4. Sistemas de alimentación.....	8
5. Estercolero	9
5.1. Foso de lixiviados.....	10
6. Badén de desinfección	11
7. Producciones estimadas	11

ANEJO 6. Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas

1. Introducción

Con este proyecto se pretende crear una explotación de cebo intensivo de terneros, basado en la aportación de paja, forraje y concentrados de pienso “*ad libitum*”. Todo ello en una nave semicubierta y totalmente acondicionada.

El dimensionado es un aspecto muy importante para poder llevar a cabo un buen manejo y obtener una excelente producción en la explotación. Con un buen dimensionado y una buena distribución de nuestra explotación, incrementaremos la productividad y aumentaremos el rendimiento de los terneros, disminuyendo así el tiempo y el coste de producción de los animales, lo que nos permite ahorrar en mano de obra y aumentar la comodidad. El dimensionado condiciona principalmente el número de cabezas de ganado, por ello es importante aumentar las dimensiones necesarias por cabeza de ganado para que no sufran ningún tipo de estrés ni disminuyan sus rendimientos.

En los siguientes apartados se exponen las dimensiones de las distintas secciones de las que constará la explotación, teniendo siempre en cuenta las necesidades de bienestar de los animales.

2. Nave de cebo

Se quiere realizar el engorde de 600 terneros, para ello se construirá una sola nave de cebo con 25 terneros por cuadra, lo que hace un total de 24 cuadras necesarias. Se ha decidido dividir los terneros en grupos de 25 para poder garantizar un mejor bienestar animal. Al reducir la cantidad de animales por cuadra, los animales tienden a mostrar un mejor rendimiento, ya que el número de animales que se pueden ir quedando atrasados, más pequeños o enfermos es menor y son más fáciles de detectar.

Atendiendo al Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, relativo a las normas mínimas para la protección de terneros y su modificación en el Real Decreto 229/1998, de 16 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, sobre normas mínimas para la protección de terneros.

ANEJO 6. Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas

En el caso de los terneros criados en grupo, el espacio libre de que disponga cada animal deberá ser igual, por lo menos, a 1,5 metros cuadrados para cada ternero de peso vivo inferior a 150 kilogramos, y, al menos, de 1,7 metros cuadrados para cada ternero de un peso en vivo igual o superior a 150 kilogramos, pero inferior a 220 kilogramos, y, al menos, de 1,8 metros cuadrados para cada ternero de un peso en vivo igual o superior a 220 kilogramos.»

No obstante, lo mencionado anteriormente hace referencia a animales menores de 6 meses, por lo que para nuestra explotación deberemos cumplir lo citado en la Orden publicada en el «BOE» núm.305, de 21 de diciembre de 2001:

“La superficie mínima de la parte cubierta será de 3 metros cuadrados por animal adulto. La superficie mínima del patio o zona de ejercicio será de 3,5 metros cuadrados por animal adulto con carácter general.”

Por tanto, nuestras cuadras, las cuales disponen de zona cubierta y zona descubierta o de ejercicio, deberán tener una superficie mínima de 3,5 m² por animal. No obstante, para garantizar un perfecto bienestar animal, se atenderá al método ANI (Animal Need Index) y a la teoría del espacio social/animal. Teniendo en cuenta el espacio físico ocupado por un animal de hasta dos años de edad, y el espacio libre necesario por este para su correcto bienestar, se ha decidido establecer una superficie por animal de 5 metros cuadrados.

En la siguiente tabla se muestran las dimensiones físicas de un ternero hasta los dos años de edad, ya que en nuestra explotación los animales serán sacrificados con una edad menor.

Tabla 8. Dimensiones físicas medias de un ternero común

Edad	Longitud (cm)	Anchura (cm)	Espacio físico (m ²)
3 meses	132	32	0,42
6 meses	173	44	0,76
1 año	210	59	1,24
2 años	220	63	1,40

ANEJO 6. Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas

Como se aprecia en la tabla anterior (tabla 7) el espacio máximo que ocupará un ternero será de $1,40 \text{ m}^2$, estando de pie, no obstante, cuando el animal esté acostado ocupará una superficie mayor. La superficie ocupada cuando el animal esté acostado será resultado de multiplicar su longitud por su altura, lo que nos dará un valor máximo de $3,30 \text{ m}^2$ por animal. Estableciendo la superficie mencionada de 5 m^2 por animal, permitiremos que los animales estén cómodamente acostados y los que estén de pie se puedan mover libremente por el espacio restante. Además, con la superficie de 5 m^2 la densidad de ocupación será media, intentando evitar así los problemas de una densidad alta como son una producción excesiva de gases, una posible ventilación insuficiente, una mayor densidad microbiana o un mayor riesgo de patologías. También se consigue con esta densidad de ocupación un mayor confort de los animales y una producción de calor suficiente para la temporada de invierno.

Se ha decidido finalmente una nave semicubierta de 120 metros de largo y 35 de ancho, con un pasillo central de 5 metros de anchura. A ambos lados del pasillo se disponen 12 cuadras, de $10 \times 12,5$ metros, haciendo un total de 24 cuadras. Habrá dos tipos de cubiertas, una cubierta a un agua en cada lateral de la nave y una cubierta a dos aguas en la parte central. Las cubiertas laterales tendrán una anchura de 6 metros y una longitud igual a la de la nave completa, es decir 120 metros. La cubierta central, tendrá una anchura de 10 metros y una longitud también igual a la de la nave. Estas cubiertas se detallan en el Plano nº5 "Planta cubierta nave cebo". Las cuadras dispondrán cada una de 60 m^2 de superficie cubierta o de descanso, y 65 m^2 de superficie al aire libre o de ejercicio, disponiendo así cada ternero de $2,4 \text{ m}^2$ de superficie cubierta y $2,6 \text{ m}^2$ de superficie al aire libre (5 m^2 en total).

Los comederos y bebederos, dispuestos en los laterales de la nave tendrán una anchura de 1,5 metros y una longitud igual a la de la nave (120 m). Además, en la parte exterior de estos se dispondrá de un metro de suelo hormigonado que servirá como pasillo de alimentación para facilitar las labores de los trabajadores. Por tanto, tendremos 2,5 metros más en cada lateral de la nave, que si le sumamos los 5 metros de pasillo central y los 12,5 de cada cuadra, nos da un total de 35 metros, la anchura de nuestra nave.

ANEJO 6. Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas

En la tabla 9 se muestra un resumen de las dimensiones comentadas anteriormente.

Tabla 9. Dimensiones de la nave

Dimensión de las cuadras			Dimensión útil de la nave		
Anchura (m)	Longitud (m)	Total (m ²)	Anchura (m)	Longitud (m)	Total (m ²)
10	12,5	125	35	120	4200

La superficie que se muestra de la nave (4200 m²) corresponde a la superficie que será ocupada por los terneros, al pasillo central, a los comederos y bebederos, y al pasillo de alimentación, es decir, a la nave completa. Para una mejor comprensión de la distribución de la nave se recomienda mirar el Plano nº3 “Dimensiones nave de cebo”.

En el pasillo central será donde esté la puerta de entrada y salida de los animales. En el interior de este pasillo se establecerá una manga ganadera, cuyo fin es el de poder inmovilizar a los animales para realizarles un tratamiento médico u otras actividades. Esta manga tendrá una longitud de 6 metros y una anchura de 0,73 metros. Con esta anchura permitimos el paso del animal con comodidad y evitamos que se gire.

Con respecto a la cubierta, las dos que se encuentran en ambos laterales de la nave, donde se encuentran los comederos y bebederos cubrirán tanto estos como el pasillo de alimentación y 3,5 metros de cuadra, lo que hace un total de 6 metros de anchura de la techumbre. La otra cubierta, que estará en la parte central de la nave y será a dos aguas, cubrirá el pasillo central y 2,5 metros hacia cada lado, cubriendo esta superficie de cuadra y haciendo un total de 10 metros de anchura.

Para una mayor higiene y para facilitar las labores a realizar, tanto en la nave de cebo como en el resto de estructuras, el suelo será de hormigón. El suelo de las cuadras donde estarán los terneros podría ser de tierra compactada, lo que lo haría bastante más económico y facilitaría el drenaje. No obstante, a pesar de ser más caro a la larga sale más rentable, pues con el suelo de hormigón se facilitan las labores de limpieza y se evita que se produzcan agujeros, los cuales se tendrían que rellenar. Esto supondría un gasto extra

ANEJO 6. Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas
que a largo plazo nos demostraría la mayor rentabilidad del suelo de hormigón. También se prevé que la norma obligue a hacerlo en los próximos años, ya que en otras comunidades así ocurre.

Con respecto a la ventilación de la nave no existirán problemas, ya que los laterales son abiertos y permiten una correcta circulación del aire sin molestar a los animales.

3. Nave almacén

También se construirá una nave almacén, la cual estará a una distancia prudencial de la nave de cebo para no estorbar en las labores de limpieza y carga y descarga de terneros. Para dimensionar esta nave se ha tenido en cuenta las necesidades medias de paja diaria de los terneros.

El consumo medio de paja diaria es de 1 kg/ternero y el gasto diario de paja para cama puede equivaler también a 1 kg/ternero. Para el cálculo tomaremos como referencia pacas de paja de 4 hilos, sin embargo, en la explotación se podrán gastar pacas de 6 hilos según la oferta del momento. No obstante, esto no cambiaría nada pues a pesar de ocupar más espacio el peso y la cantidad de paja que llevan es proporcional.

Las medidas de una paca son: 240cm de largo, 80 cm de ancho y 90 cm de alto. El peso de cada una es de 300 kg, por lo que, con un gasto diario de 2 kg de paja por animal, necesitaremos:

$$600 \text{ animales} \times 2 \text{ kg paja} = 1200 \text{ kg paja/día}$$

$$1200 \text{ kg/día} / 300 \text{ kg/paca} = \underline{4 \text{ pacas/día}}$$

En el almacén se pretende poder almacenar la paja necesaria para todo el año, ya que la compra de esta se hará en la estación de cosecha cuando esté más barata. Por tanto, necesitaremos almacenar 1460 pacas de paja (4 pacas/día x 365 días/año). Este número es orientativo ya que habrá etapas en las que el gasto será mayor y etapas donde será menor. También hay que tener en cuenta que si se aporta forraje el consumo de paja será bastante menor, por lo que el espacio de pacas de paja y de forraje puede ser compartido.

ANEJO 6. Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas

Teniendo en cuenta las medidas de una paca de paja, podemos saber que cada una ocupa una superficie de 1,728 m³, a efectos de cálculo adoptaremos un volumen de 1,73 m³/paca. Sabiendo esto, podemos calcular las necesidades de volumen de nuestro almacén:

$$1460 \text{ pacas} \times 1,73 \text{ m}^3/\text{paca} = 2525,8 \text{ m}^3$$

Se ha decidido unas medidas para el almacén de 30 x 15 metros y 6 metros de altura, lo que nos da un total de 2700 m³. En ella se almacenará tanto la paja como el forraje necesarios para el engorde de los terneros. También servirá para guardar el tractor y la maquinaria agrícola que se necesite en la explotación, siempre y cuando haya espacio suficiente, y se tomen las precauciones necesarias para evitar incidentes como un posible incendio.

4. Sistemas de alimentación

Con respecto a la alimentación, en el Anejo 9 “Alimentación de los animales”, se expone todo más específicamente, no obstante, aquí se mostrarán las dimensiones de los principales espacios necesarios para ello.

Los comederos de pienso serán de tipo tolva a una cara, de 3 metros de longitud y capacidad de hasta 6 animales simultáneos. Los comederos de paja también serán a una cara y tendrán una longitud de 5,5 metros. Los abrevaderos para abastecimiento de agua tendrán una longitud de 1,5 metros, lo que sumado a lo anterior nos da un total de 10 metros, es decir, la anchura total de una cuadra. Con respecto a la anchura de estos elementos, será de 1,5 metros, como se ha mencionado en apartados anteriores.

Los bebederos serán abrevaderos y tendrán unas medidas de 1,5 x 1,5 metros. Estarán colocados entre dos cuadras, disponiendo cada una de ellas de una anchura de abrevadero

ANEJO 6. Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas de 0,75 metros. Para que todas las cuadras sean iguales, en las primeras y últimas cuadras de cada fila se habilitará un abrevadero de 0,75 metros de anchura.

El pienso será almacenado en 4 silos separados, los cuales se ubicarán en la parte exterior de la nave, en ambos laterales, junto a las cuadras centrales, es decir, dos en la cara norte entre las cuadras sexta y séptima, y dos en la cara sur entre las cuadras sexta y séptima. Cada silo abastecerá a 6 cuadras.

5. Estercolero

El estiércol será almacenado en un acopio habilitado para ello. Este estiércol será usado como abono orgánico por el propio promotor o por otros agricultores en terrenos de la zona.

Según los datos de producción de estiércol por plaza extraídos del Borrador de Residuos Orgánicos, donde se regulan las normas de abonado de las explotaciones ganaderas redactado por el MAPA y el Ministerio de Medio Ambiente, y para una explotación como la nuestra de cama caliente de paja, se prevé una producción media de estiércol por ternero de 15 kg/día.

Con estos datos se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 10. Producciones estimadas de estiércol

Kg de estiércol/día y animal	Nº animales	Días	Total kg
15	600	365	3285000

Se pretende que el estercolero a construir tenga una capacidad de 3 meses, por lo que, según la estimación anterior, deberá albergar hasta un máximo de 810 toneladas de estiércol.

Para poder dimensionar el estercolero, se atiende a la densidad del estiércol según Keyser y Boussignault, como se muestra en la siguiente tabla:

ANEJO 6. Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas

Tabla 11. Densidad del estiércol según el grado de descomposición

	Tipo estiércol	Densidad (kg/m ³)
Según Boussignault	Estiércol con mucha paja, a la salida del establo	300-400
	Estiércol fresco, bien apelmazado	700
	Estiércol semidescompuesto	800
	Estiércol muy descompuesto, apelmazado	900
Según Keyser	Estiércol con mucha paja, a la salida del establo	300-400
	Estiércol bien apelmazado, después de dos o tres meses	500-600
	Estiércol bien apelmazado semidescompuesto	600-700
	Estiércol muy apelmazado, descompuesto	800-900

Fuente: Urbano Terrón, P. (1991). Tratado de fitotecnia general (Reimp.).

En este caso, se considerará una densidad de 800 Kg/m³, por lo que para 810 toneladas de estiércol se necesitará un espacio mínimo de 1012,5 m³. Considerando una altura máxima de 2,5 metros, la superficie mínima necesaria será de 405 m². Por ello se ha decidido hormigonar una superficie de suelo de 20 metros de ancho por 21 metros de largo, construyendo así un espacio final de 1050 m³.

Este espacio será techado para evitar drenajes excesivos debido a las lluvias. La altura de la techumbre será de 5 metros para facilitar las labores de la maquinaria. También se pondrán muros en dos de sus lados para apilar más fácilmente el estiércol, y los otros dos libres para acceder cómodamente.

5.1. Foso de lixiviados

También se pretende construir un foso para albergar los posibles drenajes que se produzcan del estercolero. Como el estercolero se realizará con una ligera pendiente del 1,5 % hacia la esquina de los dos lados amurallados, en esta esquina se construirá el foso de lixiviados. Como el estercolero estará techado y el estiércol apenas tendrá líquido, el foso no ha de ser demasiado grande.

Las deyecciones líquidas irán a parar a un canalillo de hormigón que habrá en la esquina citada y mediante un tubo de PVC se verterán a el foso. El foso de lixiviados será cilíndrico con un diámetro interior de 1 metro y una profundidad de 1,5 metros, esto nos

ANEJO 6. Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas da como resultado un volumen de 1,17 m³, capacidad suficiente para albergar los pequeños drenajes que pueda tener el estiércol.

6. Badén de desinfección

El badén de desinfección se encontrará a la entrada de la explotación y los vehículos que accedan a esta deberán pasar a través de él. Tendrá unas dimensiones de 8 metros de longitud por 4,5 metros de ancho. Se construirá con una pendiente del 8 % a ambos lados y con un pequeño muro en los laterales para evitar que salga el producto desinfectante del badén.

7. Producciones estimadas

Con la construcción de esta nave se pretende realizar el engorde simultáneo de 600 terneros. Estos terneros permanecerán en la explotación en torno a 8 meses, dependiendo del peso demandado por el cliente, que se encontrará entre 550 y 700 Kg por animal. Por tanto, se realizará en torno a 1,5 engordes al año, consiguiéndose de esta manera engordar 1800 animales en 2 años, es decir, 900 terneros anuales.

En esta explotación se realizará el engorde de cruces de razas de aptitud cárnica, normalmente Charolés y Limusín, con razas autóctonas (Avileña, Morucha, Retinta), cuyas características cárnicas, extraídas de los datos ofrecidos por el MAPAMA y otras fuentes, se exponen en la tabla 12.

Tabla 12. Datos productivos de las principales razas integradas en España

Raza	Ganancia media diaria (gr/día)	Edad al sacrificio (meses)	Peso canal (kg)	% Rendimiento canal
Limusina	1500	12-16	350	60-70
Charoláis	1400	12-15	360	60-70
Cruce con Retinta	1400	12-15	300	58-60
Cruce con Avileña	1400	12-15	315	58-62
Cruce con Morucha	1600	12-14	290	56

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)

ANEJO 6. Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas

Como se puede apreciar (tabla 12), el rendimiento de la canal está en torno al 55-62 % dependiendo de diversos factores como la raza o la evolución en la granja. Por ello, tomaremos un valor medio-bajo de 58% y un peso medio al sacrificio de 550 kg. Obteniendo así un peso medio de canal de 319 kg. Teniendo en cuenta una mortalidad media del 2%, se obtendrían finalmente 882 terneros al año, lo que supondrían 281.000 Kg de canales anuales.

Tabla 13. Datos productivos esperados

	Producción anual	Peso vivo salida (Kg)	Peso vivo total (Kg)	Rendimiento canal (%)	Peso canal (Kg)	Peso total canales (Kg)
Terneros	900 (882)	500 - 600	450.000 - 540.000	55 - 65	300 - 360	270.000 - 324.000

Por tanto, las producciones medias esperadas en la explotación serán las siguientes:

- Mortalidad media del 2%
- 588 terneros cada 8 meses
- 882 terneros al año
- 281.000 kg de canales al año (siendo conservadores)
- Y como subproducto: 3285 tm de estiércol, más lixiviados.

ANEJO 7. LA BASE ANIMAL

ÍNDICE ANEJO 7. LA BASE ANIMAL

1. Introducción.....	3
2. Razas industriales que intervienen en los cruces.....	4
2.1 Charolés.....	4
2.2 Limusín.....	6
3. Razas autóctonas que intervienen en los cruces	8
3.1 Avileña-Negra Ibérica	8
3.2 Morucha.....	9
3.3 Retinta.....	9
4. Cruces	11
4.1 Retinta x Charolés y Limusín	12
4.2 Avileña - Negra Ibérica x Charolés y Limusín.....	13
4.3 Morucha x Charolés y Limusín	14
5. Conclusiones.....	15

1. Introducción

La base genética de los animales que se van a utilizar en una explotación ganadera es un factor de capital importancia, ya que según el tipo de animal se obtendrá una producción de mayor o menor calidad, en mayor o menor cantidad, y en un periodo de tiempo más o menos amplio.

Desde el punto de vista productivo, que casi siempre coincide con el económico, lo ideal es trabajar con animales de razas selectas. Pero en el caso que nos ocupa, la producción de carne, lo ideal es difícil de conseguir, lo normal es cebar animales que provienen de explotaciones lecheras (normalmente procedente del Norte del país), que por tanto son cruces de animales lecheros con machos de aptitud cárnica de raza no autóctona.

Todavía, a mediados del siglo pasado, la producción de carne de vacuno en España procedía de una variada gama de razas autóctonas que se explotaban bajo fórmulas extensivas de explotación basadas en el pastoreo y que, además, eran utilizadas para el trabajo agrícola y, en algunos casos, para el transporte. Los animales que llegaban a los mataderos tenían de dos a tres años de edad y se habían producido en pastoreo ayudados con algún alimento voluminoso suplementario en las estaciones de bajas disponibilidades nutritivas y algún concentrado de elaboración tradicional que se administraba al final del cebo. Las canales resultantes tenían poca conformación, elevado engrasamiento, color rojo y grasa amarillenta.

Posteriormente, el desarrollo de la industria de los piensos compuestos, la importación de sementales mejorantes (Charolés, Limusín, etc.) y las ayudas administrativas al cebo intensivo de terneros determinó que el sector del vacuno de carne se segmentara en ganaderos de vacas de cría con producción de terneros al destete y en cebadores industriales que acababan a los terneros en establo, alimentados con paja y concentrados comerciales correctamente balanceados en nutrientes (energía, proteína, minerales y vitaminas), hasta que los animales rondaban el año de edad y los 500 kg de peso vivo.

Paralelamente, los programas de mejora genética de nuestras razas autóctonas y, sobre todo, los cruzamientos con las razas importadas inician su andadura, lográndose animales

con mejores resultados productivos y calidad de la canal. En nuestro país las razas importadas que se imponen son las razas francesas Charolés y Limusín, adaptándose sin problemas a nuestro medio.

En esta explotación se trabajará con cruces de razas de aptitud cárnica, normalmente Charolés y Limusín, con razas autóctonas tanto del Norte como del Sur. Al comprar los animales, se intentará comprar exclusivamente machos selectos de aptitudes cárnicas, que normalmente son cruces de hembras autóctonas españolas con machos de carne extranjeros.

2. Razas industriales que intervienen en los cruces

2.1 Charolés

De origen francés, en principio su aptitud principal fue la de trabajo (laboreo agrícola), debido a su tamaño corporal, a pesar de conocerse ya sus excelentes cualidades para la producción de carne. Hoy en día, ha desplazado en numerosos países a las razas cárnicas inglesas.

En España hace su aparición en el año 1962. En la actualidad los grupos más selectos se ubican en: Extremadura, Andalucía, Castilla y León y la Cornisa Cantábrica.

Al introducir esta raza en España, los ganaderos observaron que presentaban ciertas dificultades a la hora del parto, eso fue muy importante a la hora de intentar cruzar estas razas con otras razas autóctonas como pueden ser: la Retinta, Avileña-Negra Ibérica y Morucha, que son las que menos problemas sufren al parir los terneros de charoles, ya que estos al nacer son muy grandes y en otras razas hacen sufrir mucho a las madres.

Se trata de una de las razas más importantes en nuestro país utilizada en los cebaderos en intensivo, cruzada con otras razas autóctonas, debido a que es una raza muy rústica, resistente a las variaciones climáticas, que se adapta perfectamente al hábitat de las

ANEJO 7. La base animal

diferentes regiones, también destaca su resistencia a padecer ciertas enfermedades, como piroplasmosis y tripanosomiasis.

Son animales que presentan una gran fortaleza y rapidez de crecimiento, excelente índice de transformación, gran conformación y magnifico rendimiento a la canal. Cabe destacar el enorme grado de desarrollo de los cuartos traseros y el gran espesor de la nalga. La calidad de la carne es excelente: posee una buena proporción de grasa intramuscular (veteado) y la grasa superficial es muy escasa, lo que hace que proporcione unos elevados rendimientos a la canal.

Tabla 14. Características productivas raza Charolés

Peso al nacimiento	46 kg
Edad al inicio del cebo	180 días
Ganancia Media Diaria (GMD)	1,4 kg
Edad al sacrificio	12-15 meses
Rendimiento a la canal	60-70 %
Índice de conversión	5,2 kg/kg

Fuente: MAPAMA

Con respecto a las características morfológicas podemos destacar las siguientes:

- Se trata de una raza hipermétrica, ortoide, longilínea, de buen desarrollo esquelético, musculosidad abundante y formas ampulosas.
- La capa es de color blanco, con matices del blanco mate al crema.
- Es de cabeza pequeña y frente ancha, cuello fuerte y corto con destacada papada en los machos, y un morrillo no excesivo.
- Las extremidades son cortas, marcha con facilidad, el muslo es lleno y las masas musculares cubren el espacio entre las dos extremidades.

2.2 Limusín

Se trata también de una raza de origen francés, ampliamente distribuida por muchos países. Su lugar de procedencia, la región de Limoges, antigua provincia de Limousine, constituye el origen del nombre de la raza.

Una vez que se introdujeron en España, dieron muy buenos resultados, siendo hoy en día la más importante de las razas que se usan para mejorar nuestras razas autóctonas. La región con más ejemplares es el País Vasco, seguido de Andalucía, Extremadura y la zona Centro. Se trata de una raza en expansión.

Tiene una rusticidad relativamente alta, se adaptan perfectamente a condiciones adversas del medio (suelos poco fértiles y climas duros), además de soportar con facilidad grandes desplazamientos. Cabe destacar su buen carácter y su actitud gregaria.

Tres características de esta raza son especialmente destacables. Una, que el porcentaje de músculo en las canales se mantiene constante entre los 4 y los 14 meses de edad, esto permite producir, con el mismo animal, el tamaño de canal que en cada momento exige el mercado, manteniendo un mismo grado de acabado y con la misma cantidad de grasa. Otra, la escasa tendencia al engrasamiento, lo que permite un cebo completo a cualquier edad. La tercera, es su escasa proporción de hueso.

Los terneros al nacimiento son menores que en la Charolés, algo menores al destete, pero que luego recupera en el cebo y acabado. Son animales vigorosos, de rápido crecimiento (aunque no tanto como otras razas especializadas), buen índice de transformación y elevado rendimiento a la canal. Muy apreciada para carne por su alto rendimiento en piezas de primera calidad, y por el consumidor por sus excelentes características organolépticas.

Tabla 15. Características productivas raza Limusín

Peso al nacimiento	38 kg
Edad al inicio del cebo	220 días
Ganancia Media Diaria (GMD)	1,5 kg
Edad al sacrificio	12-15 meses
Rendimiento a la canal	60-70 %
Índice de conversión	5 kg/kg

Fuente: MAPAMA

Con respecto a las características morfológicas podemos destacar las siguientes:

- Se trata de una raza con cabeza pequeña y corta, frente espaciada cubierta de pelo rizado y cuernos finos.
- De cuello corto, muy marcado el morrillo en machos y con poca papada.
- Tronco macizo, cilíndrico, con la región dorsolumbar con amplias zonas musculares y grupa recta y ancha.
- Extremidades cortas, finas pero sólidas, buenos aplomos, muslo y nalga musculosa, esta última redondeada dando una culata excelente.
- La capa es rubia o roja uniforme. Tiene poca piel y despigmentada

3. Razas autóctonas que intervienen en los cruces

Lo que principalmente se busca en estas razas son ciertas características deseables como:

- La fertilidad, precocidad y una buena capacidad de cría
- Una buena aptitud al cruce o capacidad de manifestación de los efectos de la heterosis
- Rusticidad.

3.1 Avileña-Negra Ibérica

Se trata de una raza típica explotada tradicionalmente en sistema de trashumancia hacia las dehesas cálidas en el invierno, hoy en día este tipo de sistema casi ha desaparecido por el coste de arrendamiento invernal. Se aprovecha como animal de trabajo y como animal de carne, reconocida como “IGP Carne de Ávila”, que pretende cualificar tipos cárnicos naturales y respetuosos con el ecosistema.

Esta raza se encuentra distribuida por los sistemas montañosos del centro peninsular, por algunas dehesas de Castilla y León, Castilla La Mancha y Extremadura; por otra parte, Portugal, también cuenta con un censo significativo de esta raza

Es una raza muy rústica, muy resistente al medio difícil. Es capaz de adaptarse y prosperar en circunstancias de terreno o de climatología muy dispares. En su faceta productiva, la selección ha venido buscando animales prácticos para el mestizaje industrial. En los cruzamientos con la raza Charolés se obtiene un ternero pesado y precoz de gran demanda y muy valorado por los cebaderos.

Tabla 16. Características productivas raza Avileña-Negra ibérica

Peso al nacimiento	33 kg
Ganancia Media Diaria (GMD)	1,36 kg
Rendimiento a la canal	58 %
Índice de conversión	4,9 kg/kg

Fuente: *Alberti et al (1997)*

3.2 Morucha

Esta raza es de máxima rusticidad, estando manifiestos en ella los rasgos de perfecta adaptación al medio y gran resistencia a los agentes atmosféricos. es explotada principalmente en la dehesa salmantina, aunque también se ha extendido a provincias limítrofes como Zamora, Ávila, Cáceres y Ciudad Real.

Está adaptada a las dehesas, cuya finalidad fundamental es la transformación de pastos y forrajes en carne, y los terneros machos se emplean en las capeas y ferias taurinas. De las autóctonas es la más bronca y de difícil manejo, después de la raza de lidia. En la actualidad el mestizaje con macho mejorante cárnico es donde se produce la mayor parte de la carne de morucha, además de los terneros lechales en pureza. La carne se vende como “IGP Carne de Morucha de Salamanca”, que pretende cualificar tipos cárnicos naturales y respetuosos con el ecosistema.

Tabla 17. Características productivas raza Morucha

Peso al nacimiento	29 kg
Ganancia Media Diaria (GMD)	1,22 kg
Rendimiento a la canal	57 %
Índice de conversión	4,8 kg/kg

Fuente: *Alberti et al (1997)*

3.3 Retinta

Es la raza autóctona más importante, explotada en sistema semi-intensivo sobre las praderas de secano para transformar pastos y forrajes en carne. Está perfectamente adaptada al clima mediterráneo continental, seco, con invierno suaves y estío sofocante. Su gran rusticidad le permite una fácil adaptación a diferentes medios que no sean muy extremos.

ANEJO 7. La base animal

Se distribuye por la dehesa cálida, es decir por las comunidades autónomas de Extremadura, Andalucía y la región occidental de Castilla La Mancha. Fuera de España se explota en países latinoamericanos.

En cuanto a la carne es de extraordinaria calidad, con un ligero grado de engrasamiento, exquisita sapidez, tierna y jugosa, muy de acuerdo con los gustos y tendencias actuales.

Tabla 18. Características productivas raza Retinta

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

Fuente: *Alberti et al (1997)*

4. Cruces

Mediante los cruces se pueden modificar los caracteres productivos de una raza en mayor o en menor grado. En España, ante la necesidad de incrementar la producción de carne de vacuno y teniendo en cuenta las deficiencias que presentan nuestras razas vacunas autóctonas para conseguirlo, se recurre a los cruzamientos con razas foráneas, sobre todo francesas especializadas para la obtención de mestizos de mejores índices técnicos en el cebo y rendimiento a la canal. Hay varios tipos de cruzamiento:

- a) **Cruzamiento industrial:** El más frecuente en España, basado en el cruce de hembras autóctonas (rústicas y de escasa capacidad productiva) con machos especializados de aptitud cárnica. En la descendencia se mantiene parte de la rusticidad de la madre e incorporan mejoras en los parámetros productivos (peso al nacimiento, peso al destete, peso al sacrificio, ganancia media diaria, índice de conversión, etc.). El cruce es bastante sencillo, únicamente se debe tener cuidado de cubrir un número suficiente de vacas autóctonas con un toro de la misma raza para poder asegurar la reposición.

- b) **Cruzamiento en doble etapa:** El cruzamiento es algo más complicado; se aconseja en ganaderías de un tamaño importante ya que obligará a distribuir la ganadería en tres rebaños. Consiste en el acoplamiento de machos de aptitud lechera, de doble aptitud o de aptitud cárnica con hembras autóctonas, para la obtención de mestizos F1. Los machos F1 van al matadero mientras que las hembras mestizas F1 se cruzan con machos especializados de aptitud cárnica para dar lugar a los mestizos F2 (segunda generación) con destino al matadero una vez cebados, tanto los machos como las hembras. El único problema que aparece es su difícil manejo y las posibles diarreas en los terneros como consecuencia de la sobrecarga de leche. Con este cruce se mejora notablemente las características cárnicas de los mestizos F2.

En esta explotación los animales a cebar provendrán de cruces industriales entre machos de aptitud cárnica como Charolés o Limusín y razas autóctonas españolas.

4.1 Charolés o Limusín x Retinta

Seguramente ha sido, dentro de las razas autóctonas, la que mayor número de veces se ha intentado mejorar para incrementar su producción cárnica, debido especialmente a su excelente constitución, gran capacidad de adaptación ambiental y buena precocidad, además de proporcionar excelentes rendimientos a la canal y una carne de extraordinaria calidad, entre otros atributos.

La tendencia actual y la que a esta explotación le interesa son cruces como Charolés x Retinta y Limusín x Retinta, con la finalidad de potenciar más los rendimientos económicos. Con relación a estos cruces, López de Torre (1991) comenta que, según datos del Servicio de Investigación Agraria de Extremadura de 1986, el 66 % de las vacas Retintas son cubiertas por toros Charolés, el 6 % por toros Limusín, mientras que el 28% se reproducen en pureza. Ambos cruces mejoran el rendimiento a la canal y la cantidad de músculo de esta al compararlos con los de la Retinta (58 %, frente a 55%).

El cruce Limusín x Retinta presenta una conformación regular y una coloración de la carne ligeramente más oscura en comparación a las canales procedentes del cruce con Charolés y de animales puros, si bien el estado de engrasamiento de la canal presenta puntuaciones similares en los tres grupos.

Tabla 19. Características productivas de los cruces de la raza Retinta

	Charolés x Retinta	Limusín x Retinta
<i>Peso al sacrificio</i>	500-510 kg	500-510 kg
<i>Peso canal</i>	300 kg	300 kg
<i>Rendimiento a la canal</i>	59 %	58%

Fuente: Albertí *et al.* (1995)

4.2 Charolés o Limusín x Avileña - Negra Ibérica

La raza Avileña-Negra Ibérica es, juntamente con la Retinta y la Morucha, la que ofrece mayores posibilidades de producción industrial de carne, vía cruzamiento, en la España seca. Su cruzamiento se da principalmente con la raza Charolés.

Ciertamente, esta raza posee una serie de cualidades que son imprescindibles para las explotaciones en extensivo, que por supuesto, son buenas para los cruces industriales y para los cebaderos. Igualmente es destacable su elevado rendimiento a la canal, así como la excelente calidad de su carne en los diferentes tipos de producción.

Su cruce con el Charolés ha sido el más utilizado en la provincia de Ávila para la obtención de mestizos industriales, de mayor peso y precocidad, además de estar muy solicitados por los cebaderos. Sobre el cruce de esta con Limusín apenas hay datos. Como se muestra en la siguiente tabla, durante el cebo de terneros cruzados Charolés x Avileña se consiguen mayores ganancias medias diarias al comparado con la raza pura, pudiendo llegar a pesos más elevados de sacrificio por su menor engrasamiento.

Tabla 20. Características productivas de los cruces de la raza Avileña-Negra ibérica

	Charolés	Avileña
	x	
	Avileña	
<i>Peso al sacrificio</i>	520-540 kg	460-480 kg
<i>Duración del cebo</i>	240 días	200 días
<i>GMD</i>	1,4 kg	1,25 kg
<i>Índice de conversión</i>	6 kg/kg	5,5 kg/kg

Fuente: Albertí *et al.* (1995)

4.3 Charolés o Limusín x Morucha

De las muchas cualidades que posee esta raza, es preciso destacar algunas de las más importantes, como son:

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

No obstante, la raza se encuentra en declive debido a la revalorización de las hembras puras y el envejecimiento de las reproductoras como consecuencia de la escasez de animales de reposición.

Como puede observarse en la tabla siguiente, los índices técnicos del cebo de ambos tipos de terneros son muy similares, cabiendo señalar que, todavía, el índice de transformación del alimento resulta elevado en relación a los que logran los terneros Charoles y Limusín puros.

Tabla 21. Características productivas de los cruces de la raza Morucha

	Charolés x Morucha	Limusín X Morucha
<i>Peso al sacrificio</i>	500-510 kg	490-500 kg
<i>Duración del cebo</i>	150 días	150 días
<i>GMD</i>	1,6 kg	1,6 kg
<i>Rto a la canal</i>	58-62 %	60-64%
<i>Índice de conversión</i>	5,9 kg/kg	5,7 kg/kg

Fuente: PRIETO *et al.* (1983)

5. Conclusiones

Se han descrito con más amplitud aquellas razas bovinas foráneas que han tenido un asiento definitivo en nuestro país (Charolés y Limusín). Finalmente, se ha comentado los principales cruces que se han realizado en España entre nuestras razas vacunas autóctonas, y las razas francesas especializadas en la producción cárnica, para, que luego puedan pasar a los distintos cebaderos, como es el caso de la explotación objeto de proyecto. No obstante, hemos de tener en cuenta que al comprar terneros en cantidades industriales es difícil elegir la procedencia de las razas.

Como conclusiones, destacaremos:

1. Que las razas autóctonas poseen una extraordinaria rusticidad, elevado índice de fecundidad, gran instinto maternal, etc., entre otras cualidades, que las hacen insustituibles para su explotación en régimen extensivo.
2. Que las razas francesas han desplazado a otras razas cárnicas extranjeras como razas mejorantes de nuestras razas autóctonas.
3. Los cruces entre éstas y las razas francesas para la obtención de mestizos industriales originan animales de excelente conformación, buena precocidad, etc., aptos para nuestros cebaderos. Además de un buen rendimiento canal y una magnífica calidad de la carne, se consigue en un intervalo de tiempo más reducido, que no se obtendría si fueran las razas puras, tanto autóctonas, como las francesas.

A pesar de haber dedicado más atención a los cruces de Limusín y Charolés con las razas autóctonas del Sur de España, no quiere decir que en la explotación no entren cruces con razas del Norte. Les hemos dedicado menos atención porque hay menos estudios sobre estas últimas y parece que no manifiestan tanto la heterosis como las razas del sur.

ANEJO 8. EL PROCESO PRODUCTIVO

ÍNDICE ANEJO 8. EL PROCESO PRODUCTIVO

1. Introducción.....	3
2. Manejo propuesto	3
3. Manejo del ternero recién llegado	4
4. Manejo del estiércol.....	5
5. Actividades a realizar	5
6. Manejo de la alimentación.....	6
7. Manejo sanitario	6

1. Introducción

En esta explotación se realizará únicamente el engorde o cebo de terneros, es decir, no se realizará ninguna de las otras fases del proceso productivo como cría o destete. Los terneros que lleguen a la explotación ya habrán sido destetados y estarán totalmente preparados para consumir pienso. Este factor limita el margen económico de compra y venta, y por tanto el beneficio está muy condicionado a las subidas y bajas de precio en el mercado. Sin embargo, es una gran ventaja ya que la comodidad del trabajo se incrementa claramente, y la mano de obra se reduce considerablemente que, en el caso, por ejemplo, de la compra de terneros mamones.

Dentro del ciclo productivo de la explotación, todas las etapas que lo componen se repiten periódicamente. En la explotación se engordarán principalmente terneros procedentes de cruces de las razas Charolés y Limousin con razas autóctonas. La proporción de machos y hembras no será siempre la misma y dependerá principalmente del proveedor y de la demanda del mercado, no obstante, se tenderá a una proporción mayoritariamente de machos, pues presentan unos mejores índices de transformación.

2. Manejo propuesto

Como se trata de una explotación con un número relativamente alto de cabezas de vacuno, no se producirá el engorde simultáneo de los 600 terneros, por lo que se ha decidido realizar 4 lotes de 150 animales cada uno. De esta forma se facilitará la adquisición de un lote más homogéneo. Como la nave posee un silo para cada 6 cuadras (150 animales) se puede realizar esta división de lotes fácilmente.

Tras el vaciado de la parte de nave correspondiente a un lote, se realizarán las labores de limpieza y desinfección tanto de las cuadras como de las tolvas, bebederos y silos. El pienso restante se retirará con un camión para proceder al correcto desinfectado del silo, y también porque los terneros jóvenes que entrarán tendrán un pienso diferente.

Cabe destacar que se producirá una diferenciación entre machos y hembras, ya que se deben engordar por separado y por tanto estarán en cuadras separadas.

El número de animales de los que constará la explotación será de 600 terneros. Como el cebo durará en torno a 8 meses, dependiendo del peso demandado por el cliente, se realizarán en torno a 1,5 engordes al año.

3. Manejo del ternero recién llegado

El manejo del ternero recién llegado ha de realizarse de manera minuciosa y con sumo cuidado. Antes de la llegada del ternero, los alojamientos han de estar preparados de manera que resulten confortables y dispongan de paja a discreción. En las primeras horas se deben dejar descansar y asegurarse que el aporte de agua es suficiente. Al día siguiente a su llegada se procederá a la desparasitación y aporte vitamínico. También se puede realizar la primera vacunación, pero se recomienda seguir las instrucciones del veterinario.

Cuando los animales llegan a la explotación es conveniente asegurarse de que todos vienen en buen estado y no presentan ninguna anomalía o comportamiento extraño. Es normal que los animales presenten estrés a su llegada debido al transporte, pero si el transporte ha sido demasiado largo, el sistema inmunológico del animal se puede haber visto mermado.

A la entrada de los terneros a la explotación la media de peso de entrada será de 210-260 kg y la salida de 550-600 kg de peso vivo, por lo tanto, los animales deberán engordar 340 kg durante su estancia en la explotación. Atendiendo a los valores de ganancias medias diarias (G.M.D.) de los principales cruces de Charoláis y Limousin, se estima un valor de 1,5 kg/día. Teniendo esto en cuenta:

$$340 \text{ kg} / 1,5 \text{ kg/día} = 226,67 \text{ días} = 7 \text{ meses y dos semanas}$$

A esto se le debe sumar el tiempo de vacío sanitario (unos 15 días), por tanto, la duración del cebo será de 8 meses, como se ha mencionado anteriormente.

4. Manejo del estiércol

En el Anejo 6 “Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas”, ya se han comentado las producciones esperadas de estiércol, no obstante, aquí se comentará principalmente el manejo de este.

La limpieza del estiércol en la nave de cebo se realizará con la pala del tractor cada 3 o 4 semanas aproximadamente. El estiércol se irá apilando en el estercolero diseñado para tal fin, el cual tendrá una capacidad de hasta 3 meses, por lo que deberá ser retirado antes de este tiempo. No obstante, esta duración es orientativa, ya que dependiendo de la época del año se producirá más o menos estiércol. En invierno, por ejemplo, la cantidad de paja de cama que se aporte será mayor y la cantidad de alimento que consuman los animales también lo será pues necesitan generar mayor calor corporal. Todo esto se traduce en un aumento de la cantidad de estiércol formado.

La retirada tanto del estiércol como de los lixiviados se llevará a cabo por el promotor u otros agricultores para usarlo como abono orgánico en terrenos de la zona. Podrá ser retirado con la pala del tractor que posee el promotor, la cual también se usará para la limpieza de la nave de cebo.

5. Actividades a realizar

Todo el proceso de cebo es en sí una sola no fase, sin embargo, a lo largo de esta, se suceden una serie de actividades. Las actividades que se deben llevar a cabo en la explotación se pueden clasificar en diarias o periódicas. Como tareas diarias tenemos:

- Inspeccionar y controlar los animales uno por uno en busca de alguna anomalía.
- Inspeccionar y controlar el correcto funcionamiento de los bebederos.
- Poner en marcha los sistemas de alimentación y controlar que no exista ninguna rotura u otra anomalía.

Las tareas mencionadas anteriormente se llevarán a cabo todos los días. Existen otra serie de tareas que se realizaran cada menos tiempo y son las siguientes:

- Colocación de paja o forraje en la zona habilitada para ello.
- Limpieza de los comederos y bebederos.

ANEJO 8. El proceso productivo

- Retirada del estiércol con la pala del tractor y aportación de paja para proporcionar una cama limpia.
- Tratamientos de los terneros, que puede ser tratando el agua o a ellos mismos (vacunaciones o aporte de medicamentos)
- Desinfección total de la nave de cebo cuando ha sido vaciada.

Para la realización de todas las actividades mencionadas será suficiente con un único trabajador. No obstante, para las vacunaciones sería conveniente la ayuda de algún jornalero más.

6. Manejo de la alimentación

El aporte de pienso se realizará mediante tolvas alimentadas por un sistema automático de línea sinfín. Este será conectado cada mañana para llenar las tolvas y se controlará que funciona correctamente y no hay ninguna rotura en el sistema o en alguna tolva. Las tolvas deberán tener capacidad suficiente para abastecer a los terneros durante 24 horas, de este modo se conectará el sistema una sola vez al día.

La paja se suministrará también a discreción en las zonas habilitadas para ello, las cuales tienen capacidad de hasta dos pacas por cuadra. Cuando una paca se haya terminado o esté a punto se pondrá una nueva en dicho lugar. También se aportará forraje en ciertas etapas del cebo, normalmente siguiendo las recomendaciones del veterinario, y cuando la oferta del mercado sea buena.

En el Anejo 9 “Alimentación de los animales” se exponen más claramente los procesos de alimentación.

7. Manejo sanitario

El manejo sanitario consistirá principalmente en la prevención y tratamiento de las enfermedades que aparezcan. Normalmente se recurrirá a un veterinario para el diagnóstico de las posibles patologías. Este indicará el tratamiento a seguir, y la metodología para hacerlo. En caso de que el tratamiento sea por pinchazo a los terneros,

ANEJO 8. El proceso productivo

estos se harán pasar por la manga ganadera, correctamente habilitada en el pasillo central. Dada la configuración de embudo que formarán las vallas móviles del pasillo, la entrada de los animales a la manga será relativamente sencilla.

Para la desinfección de la nave, esta estará vacía unas dos semanas. La existencia continua de materia orgánica en las cuadras supone un posible foco de virus, bacterias u hongos, los cuales pueden ser peligrosos para los nuevos animales no habituados a ellos. Por ello, para prevenir al máximo posible la aparición de enfermedades en los nuevos animales se deben seguir una serie de reglas que son:

- Retirar el estiércol y deyecciones
- Limpiar el suelo
- Limpiar los comederos y bebederos

Realizando estas tareas los posibles problemas sanitarios se reducen considerablemente.

ANEJO 9. ALIMENTACIÓN DE LOS ANIMALES

ÍNDICE ANEJO 9. ALIMENTACIÓN DE LOS ANIMALES

1. Pienso	3
2. Paja o forraje.....	4
3. Agua	4

1. Pienso

En esta explotación el suministro de pienso será “*ad libitum*”, con un acceso ilimitado tanto a este como al agua potable. La paja y forraje se aportará en zonas habilitadas para ello cuando sea necesario. No obstante, también se aportará paja en el interior de la cuadra con el fin de crear una buena cama caliente.

El pienso se suministrará a través de unas tolvas que serán abastecidas por una línea de pienso o sinfín. Estas tolvas tendrán una longitud total de 3 metros en cada cuadra, pudiendo alimentarse 6 terneros al mismo tiempo. El pienso será almacenado en silos de 12.000 Kg y cada uno de ellos suministrará pienso a 6 cuadras, por lo que suponiendo una ingesta media de 6-7 kg/animal y día, el silo debe ser rellenado cada dos semanas aproximadamente. No obstante, esta duración variará en función del peso y la edad que tengan los terneros.

Como ya se ha explicado en el Anejo 6 “Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas”, el pienso será almacenado en 4 silos separados, los cuales se ubicarán en la parte exterior de la nave, en ambos laterales, junto a las cuadras centrales, es decir, dos en la cara norte entre las cuadras sexta y séptima, y dos en la cara sur entre las cuadras sexta y séptima. Cada silo abastecerá a 6 cuadras. Se podrían poner únicamente 2 silos, uno en cada fila, pero de esta manera, los silos deberían ser más grandes para ser rellenos en la misma cantidad de tiempo. Y lo que es más importante, en caso de rotura del sinfín o de algún tubo de suministro, el número de cuadras afectadas sería mayor, lo que supondría también un mayor trabajo manual para abastecer de pienso a las cuadras afectadas. Otro de los inconvenientes de poner dos silos sería la imposibilidad de realizar lotes de 150 animales.

La composición del pienso será diferente en función de la edad y del peso de los terneros. En algunos casos se recurrirá a un pienso de adaptación para las primeras semanas de los terneros en la explotación. También influye la raza pues algunas tienden más al engrasamiento en la fase de acabado del cebo, por lo que la concentración energética del pienso será más baja. En otras razas, sin embargo, se debe actuar de la forma contraria pues se busca un cierto porcentaje de grasa y se dan unas ganancias diarias mayores.

2. Paja o forraje

La paja o forraje se suministrará en pacas de 4 hilos, o 6 dependiendo de la oferta. Estas se pondrán en unos comederos habilitados para ello, entre las tolvas de pienso y los bebederos de agua. La longitud del espacio para ello será de 5,5 metros, con el fin de poder albergar dos pacas por cuadra. La anchura será de 1,5 metros. Tanto la paja como el forraje serán almacenados en la infraestructura que se construirá para dicho fin, la cual se ha descrito en el anejo 6.

3. Agua

El suministro de agua será a partir de un depósito de agua flexible de 150 m³, por ello, para evitar que el agua se caliente demasiado en verano y para alargar la vida útil de este, se habilitará un lugar techado para albergar este depósito. Las medidas de este espacio serán 12 metros de ancho y 15 metros de largo, con una altura de techumbre de 3 metros. No obstante, esta edificación ya ha sido realizada por el promotor a una distancia de 120 metros de la nave de cebo.

El agua se suministrará mediante abrevaderos cuadrados situados en ambas esquinas de la cuadra, y cada abrevadero será compartido por dos cuadras. De este modo, tendremos dos puntos de agua en cada cuadra, lo que ayudará a no perder el suministro en caso de rotura u obturación de algún abrevadero. También facilitará la ingesta de agua de los terneros, ya que en ocasiones se dan pequeñas disputas entre ellos, que impiden la correcta toma de agua de los terneros más débiles. Así, el ternero podrá desplazarse al otro abrevadero de la cuadra para beber agua sin sufrir ninguna perturbación.

Los abrevaderos estarán dotados de una válvula flotador que cierra el paso de agua cuando esta alcanza cierto nivel, no habrá entonces que preocuparse del llenado cuando se vacían, evitando por otro lado pilones de gran capacidad, ya que el agua se mantiene a nivel constante y suficiente para satisfacer las necesidades de los terneros. Dichos abrevaderos, serán abastecidos mediante manga de polietileno que irá enterrada hasta un depósito de agua ubicado en una zona habilitada para ello. Dicha zona está descrita en el anejo 6.

ANEJO 9. Alimentación de los animales

El depósito de agua, será alimentado de un pantano que posee el promotor en otro punto de la finca. Si suponemos un consumo de agua del 10% del peso vivo de los animales, cuando estos estén en su etapa final con un peso de 600 kg, consumirán una media de 60 litros diarios, lo que se traduce en:

$$600 \text{ terneros} \times 60 \text{ L/día} = 36000 \text{ Litros al día}$$

Como nuestro depósito tiene una capacidad de 150.000 litros, podemos garantizar que el agua no se agotará hasta pasados 4 días. Este tiempo debe ser suficiente para solventar incidentes como rotura de la tubería de abastecimiento del depósito o corte de agua.

Todos los equipos que componen los sistemas de suministro de agua y alimento estarán contruidos, instalados y mantenidos de forma que se reduzca lo máximo posible el riesgo de contaminación del agua y de los alimentos destinados a los terneros.

ANEJO 10. PATOLOGÍA E HIGIENE

ÍNDICE ANEJO 10. PATOLOGÍA E HIGIENE

1. Introducción.....	3
2. Principales enfermedades en terneros de cebo	3
2.1 Enfermedades respiratorias.....	3
2.2 Enfermedades digestivas	6
2.3 Parasitosis	8
3. Programa sanitario	10
3.1 La cama y su limpieza	10
3.2 Lavado, desinfección y encalado.....	11
3.3 Desratización	12
3.4 Limpieza de pesebres y bebederos	13
3.5 Eliminación de cadáveres	13

1. Introducción

La sanidad es un aspecto de vital importancia en una explotación ganadera, ya que condiciona bastante el correcto desarrollo de los animales. En los siguientes apartados se comentarán las principales enfermedades que se pueden dar en un cebadero de terneros y las formas de afrontarlas. También se citará el programa sanitario a llevar a cabo para que la higiene de la explotación sea óptima.

La higiene juega un papel muy importante en el aspecto sanitario. La correcta limpieza y desinfección de la nave de cebo es muy importante para evitar la formación de focos de enfermedades. Además, una nave limpia contribuye a que los animales estén menos estresados y manifiesten mejores rendimientos.

2. Principales enfermedades en terneros de cebo

Las principales enfermedades que puede sufrir un ternero durante su periodo de cebo se pueden clasificar en tres grupos: respiratorias, digestivas y parasitosis.

2.1 Enfermedades respiratorias

Dentro de las enfermedades respiratorias podemos dividirlos a su vez según su origen en: enfermedades víricas, bacterianas y micoplasmas.

2.1.1 De origen vírico

1. Rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR).

Se trata de una enfermedad respiratoria aguda y muy contagiosa causada por el herpes virus bovino tipo 1 (BHV-1). Los principales signos que se manifiestan en el animal son: fiebre alta, secreción nasal excesiva y conjuntivitis. También se puede apreciar pérdida de apetito, abatimiento general, tos y nariz inflamada, entre otros. No obstante, suele ser necesario recurrir a pruebas de laboratorio para confirmarlo.

Esta enfermedad se transmite de forma directa por aerosoles o por contacto con animales infectados, a partir de secreciones respiratorias u oculares, o de forma indirecta a través

ANEJO 10. Patología e higiene

de personas o equipos. Hay que tener especial cuidado con los terneros afectados ya que sus secreciones aparte de ser muy infecciosas atraen a los demás animales, por lo que la enfermedad se puede expandir muy rápidamente.

El tratamiento para esta enfermedad suele ser para controlar los síntomas que provoca, es decir, se usan antibióticos, sueros, etc. La enfermedad tiene la capacidad de persistir en el animal de por vida, por ello los animales deben ser vacunados contra esta enfermedad al llegar a la explotación.

Con respecto a la neumonía, suelen estar involucrados otros dos virus: el virus respiratorio sincitial bovino y el virus parainfluenza 3.

2. Parainfluenza 3 (PI3)

Este virus está relacionado con enfermedades del tracto respiratorio. Su transmisión suele producirse generalmente por contacto directo con secreciones de animales enfermos, aunque también es posible su transmisión a través de la dispersión en aerosoles de las secreciones nasales o por objetos o equipos contaminados.

Las situaciones estresantes y donde se mantienen encerrados un gran número de animales en espacios limitados aumentan las posibilidades de contraer la enfermedad. Es por ello que el transporte de los animales favorece en gran medida la adquisición de la enfermedad.

Los principales signos son los mismos que en el caso de la IBR, es decir, fiebre, secreción nasal y ocular, pero de forma más moderada. Sin embargo, el principal daño es que debilita los tejidos respiratorios y esto facilita la invasión de patógenos, principalmente la *Pasteurella sp*, que da lugar a fuertes neumonías.

3. Diarrea vírica bovina (BVD)

Se trata de la enfermedad infecciosa predominante en el ganado bovino a nivel mundial, causando grandes pérdidas económicas, debido principalmente a la disminución del rendimiento productivo, al aumento de la mortalidad y a una mayor susceptibilidad a otras enfermedades.

Es una enfermedad compleja y las infecciones, que pueden ser transitorias o persistentes, tienen diferentes manifestaciones, que van desde signos inaparentes hasta síntomas graves o incluso mortales. No obstante, los síntomas más claros son: diarrea, aparición de úlceras en la boca, fiebre alta, pérdida de apetito, deshidratación y cojera.

Su transmisión suele ser por contacto con secreciones o con objetos contaminados, penetrando la enfermedad a través de la nariz o la boca. La principal medida para controlar la enfermedad es identificar y eliminar los animales infectados. Para prevenir infecciones la única medida posible es la vacunación.

4. Virus Respiratorio Sincitial Bovino (RSV)

Los principales síntomas que se manifiestan con la infección de este virus son: aumento de la frecuencia respiratoria, secreción nasal y ocular, tos, falta de apetito y abatimiento general. En un brote agudo se puede producir incluso la muerte 48 horas después de la aparición de los síntomas.

Clínicamente, la infección por este virus puede ser indistinguible de otras infecciones virales que afectan al sistema respiratorio.

2.1.2 De origen bacteriano

Existe un amplio número de enfermedades respiratorias transmitidas por bacterias en el ganado bovino. Las más destacables son transmitidas por *Pasteurella sp*, *Pyogenes*, *Haemophilus* o *Corinebacterium*.

2.1.3 Micoplasma

Existen varias especies de micoplasma que afectan negativamente al aparato respiratorio bovino. Destacando *Mycoplasma bovis* y *Mycoplasma dispar*.

2.1.4 Profilaxis

Las principales medidas a adoptar para evitar las enfermedades respiratorias son:

- Mantener unas correctas medidas higiénicas y sanitarias
- Evitar al máximo las condiciones de estrés
- Mantener una buena ventilación de la nave
- Vacunar los animales

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

2.2 Enfermedades digestivas

Las enfermedades que afectan al tracto gastrointestinal suelen ser ocasionadas por microorganismos patógenos con gran poder invasivo. Destacaremos dos enfermedades: la enterotoxemia y la acidosis

1. Enterotoxemia

Las Enterotoxemias son enfermedades producidas por un grupo de bacterias del género *Clostridium* que se reproducen en el intestino. Esta enfermedad puede causar muertes sin ni siquiera aparecer síntomas, no obstante, si aparecen son: diarreas sanguíneas lentas, convulsiones o dificultad respiratoria.

Su aparición puede ser debido a diversas causas, siendo las más condicionantes los cambios bruscos en la alimentación y el estrés. Cuando se producen cambios bruscos en

la alimentación, la flora intestinal puede no estar adaptada y favorecer así la proliferación de las bacterias.

Por tanto, un buen manejo y control de la explotación, con dietas equilibradas y sin cambios bruscos, son la mejor arma para prevenir esta enfermedad. También se debe vacunar contra esta enfermedad, que se hará con Polibascol, que es el indicado para esta y otras enfermedades producidas por *Clostridium* como el tétanos.

2. Acidosis

La acidosis en bovinos es un trastorno metabólico caracterizado por una alteración del pH ruminal generado por diferentes factores, como el consumo de alimentos concentrados en cantidades excesivas o por cambios repentinos de alimento.

Los principales síntomas son incoordinación, debilidad, depresión, anorexia, ceguera aparente, dolor y rechinado de dientes, deshidratación o diarrea fétida. En los casos más agudos se producen muertes en las primeras 24 a 48 horas tras el comienzo de la enfermedad. Cuando se llegan a recuperar, los animales tienden a tener una pobre ganancia de peso y daño hepático permanente, por lo que conviene un correcto tratamiento preventivo.

Como tratamiento preventivo se recomienda evitar cambios bruscos en la alimentación y evitar también cantidades excesivas de concentrado en las raciones diarias de los terneros. En caso de animales que ya hayan sido infectados se recomienda utilizar antiácidos y limitar la ingesta diaria.

2.3 Parasitosis

Hay numerosas especies parasitas que afectan al ganado vacuno, tanto externa como internamente. El daño que causan las distintas especies depende principalmente de la patogenicidad de la especie parásita y de la carga parasitaria que posea el animal.

El origen de los animales y los factores ambientales influyen bastante en la problemática parasitaria, sin embargo, el manejo también influye de manera considerable. Es por ello que se debe prestar especial atención al manejo de la explotación y los animales.

A continuación, se presentan los principales problemas parasitarios que se pueden dar en el ganado.

1. Infecciones del aparato digestivo

Existen diversas enfermedades provocadas por parásitos gastrointestinales en el ganado vacuno que pueden afectar a todas las regiones del tracto digestivo.

La infección suele producirse por la ingesta de pasto contaminado, aunque también pueden producirse por transmisión a través de la leche materna o por vía percutánea.

Los principales síntomas que se producen suelen ser pérdida de apetito, diarrea o anemia. Dependiendo de la carga parasitaria del animal estos signos serán más o menos marcados.

2. Infecciones del aparato respiratorio

El parásito más destacable que afecta al aparato respiratorio es el *Dyctyocaulus viviparus* y se suele encontrar a nivel de tráquea, bronquios y bronquiolos. Estos parásitos obstruyen bronquios y tráquea causando fuerte tos y asfixia.

Existen diversas moléculas para su control que actúan como antiparásitas.

3. Infecciones del hígado

La principal enfermedad parasitaria que afecta al hígado es la Fascioliasis, causada por el platelminto *Fasciola hepatica*. Las condiciones ambientales extremas de humedad, lluvia y temperatura favorecen el ciclo del parásito ya que se favorece el desarrollo de una especie de caracol que actúa como hospedante intermedio. Por este motivo la principal vía de infección es por el pastoreo. Por tanto, no será un problema en nuestra explotación ya que los animales serán alimentados únicamente con pienso.

Los síntomas principales suelen ser anorexia reducción de la ingesta diaria.

4. Hipodermosis

Se trata de una enfermedad parasitaria conocida vulgarmente por el nombre de “Barros”. Es producida por larvas de moscas del género *Hypoderma sp*. Esta enfermedad ha sido una de las principales causas de pérdidas económicas en las explotaciones de ganado vacuno.

Actualmente y debido a la marcada estacionalidad de las larvas, su control es relativamente sencillo.

5. Ectoparasitosis

Dentro de este grupo de parasitosis se engloban las enfermedades producidas por vectores externos como piojos, garrapatas o moscas.

Las garrapatas se desarrollan cuando las temperaturas son elevadas, es decir, primavera y verano. La principal acción traumática que causan en el animal se debe a que se alimentan de líquidos tisulares y de sangre. Sin embargo, también son vectores de enfermedades parasitarias como la piroplasmosis. Un tratamiento efectivo contra estos parásitos consiste en mojar los animales con productos organofosforados o piretroides.

ANEJO 10. Patología e higiene

Los piojos se pueden dividir principalmente en dos tipos, los chupadores y los masticadores. Los primeros entran en contacto con la sangre, y ejercen una acción hematófaga y traumática. Por el contrario, los masticadores se alimentan de restos de piel y ejercen una acción irritativa sobre el hospedador. Otro efecto secundario son las autolesiones y alopecias que se provocan los animales cuando se frotran contra objetos. El tratamiento más eficaz y extendido es el mismo que para las garrapatas, es decir, mojar los animales con productos organofosforados o piretroides.

Con respecto a las sarnas, suelen estar causadas por la presencia de ácaros del género *Psoroptes*, *Chorioptes*, *Demodex* y *Sarcoptes*. Estos ácaros que viven en la piel de los animales afectados se transmiten por contacto directo o a través de utensilios contaminados. Estos parásitos ejercen también una acción traumática sobre el animal alimentándose de sangre y linfa y provocan un intenso picor que cursa con la aparición de pápulas/ pústulas que al cabo de unos días se convertirán en costras.

Se aconseja realizar el tratamiento antiparasitario de forma previa a la limpieza de las costras. El tratamiento a seguir sería el mismo que para los casos anteriores. No obstante, siempre se seguirán las instrucciones del veterinario.

3. Programa sanitario

A continuación, se presentan las normas a seguir para realizar un programa sanitario que fomente el correcto desarrollo de los animales en la explotación. Se comentarán en primer lugar las principales acciones de limpieza, lavado y desinfección a llevar a cabo. Posteriormente se comentará el programa sanitario de vacunaciones que será elaborado siempre por un veterinario cualificado.

3.1 La cama y su limpieza

El suelo de todas las cuadras estará hormigonado, por lo que se aplicará paja para acomodar la cama y mejorar el alojamiento. La paja al mezclarse con las deyecciones produce un estiércol con una textura más sólida y de mejor manejo en la limpieza.

El estiércol producido se retirará al estercolero una vez cada dos o tres semanas. Este estiércol posteriormente será vertido en las fincas del promotor o de otras explotaciones cercanas.

La cantidad de paja de cama es muy variable en función de la época y la climatología. En invierno hace falta más paja ya que los animales tienen que comer más para mantener el calor corporal, por lo tanto, más deyecciones y además la paja junto con las deyecciones crean un microclima dentro de la nave, produciendo un aumento de temperatura respecto al exterior. Cuando la humedad relativa es alta, también aumentan las necesidades de paja para cama ya que el ambiente está más cargado y la evaporación es menor. Pero lo normal será colocar paja para cama cada 7-10 días.

3.2 Lavado, desinfección y encalado.

Estas tres operaciones se llevarán a cabo una vez se haya producido el vaciado completo de la nave con motivo del fin del ciclo de cebo, y antes de la entrada de nuevos animales en la explotación.

3.2.1 Lavado

Resulta de vital importancia llevar a cabo un buen lavado ya que, aunque después se proceda a desinfectar, los gérmenes y patógenos pueden quedar protegidos en restos de materia orgánica. Además, una buena limpieza elimina por si solo el 70-90 % de los gérmenes presentes. Por lo tanto, la garantía de la desinfección depende de una correcta limpieza.

El tiempo usado para esta actividad se entiende como el más rentable ya que, en una explotación ganadera como esta, donde se practica el sistema "todo dentro - todo fuera", puede prevenir la infección por patógenos y el aumento de pérdidas económicas y trabajo que esto conlleva. También con esta actividad se contribuye a la erradicación de enfermedades.

El lavado se realizará con agua a presión (máquina de alta presión), cuando la nave esté totalmente vacía.

3.2.2 Desinfección

Un adecuado programa de desinfección permite que las instalaciones conserven un bajo nivel de microbios y que los rendimientos no disminuyan. La labor de desinfección se realizará por pulverización con un producto desinfectante que nos permita esterilizar la instalación. El equipo para llevar a cabo esta operación ya lo tiene adquirido el promotor en su instalación.

3.2.3 Encalado

Se trata de una práctica recomendable a realizar anualmente. Consiste en esparcir cal viva diluida en agua por el suelo, rincones y partes bajas de las paredes, procurando no echar en comederos y bebederos (si cae en ellos conviene limpiarlos).

3.3 Desratización

Las ratas y ratones son muy peligrosos como vectores de microorganismos patógenos. Además, pueden causar daños en las instalaciones. Deben ser eliminados con productos químicos no tóxicos para los animales que tenemos en el cebadero.

La desratización se hará durante todo el periodo con un producto existente en el mercado (especial para explotaciones ganaderas), que consiste en unas bolsitas de 25 g. que contienen gránulos compuestos por el alimento que sirve de cebo y por el veneno de bromadiolona.

3.4 Limpieza de pesebres y bebederos

Cada mañana, antes de proceder al llenado de las tolvas, es necesario fijarse que no haya residuos alimenticios en malas condiciones que puedan intoxicar al animal.

Los pesebres de la paja se limpiarán como mínimo una vez por semana. Se eliminarán todos los residuos que haya.

Los bebederos se revisarán cada día para comprobar que no se encuentren atascados o sucios, ya que esto puede reducir los rendimientos de los animales o incluso la muerte en periodos calurosos. El agua debe de encontrarse siempre lo más limpia posible, por lo que periódicamente hay que efectuar una limpieza y desinfección de bebederos. Esta labor se puede realizar con una escobilla de metal y un desinfectante inocuo para los terneros.

3.5 Eliminación de cadáveres

Los animales muertos serán recogidos y gestionados por una empresa autorizada. Para ello, se introducirán en un contenedor de plástico destinado a tal propósito hasta que llegue el camión de recogida, tras haber realizado el aviso.

Estos contenedores se colocarán a la entrada de la explotación para facilitar la recogida de cadáveres, lo más alejado posible de nuestro cebadero, y se llevarán los cadáveres ayudado de la pala del tractor desde el lugar de la muerte

ANEJO 11. CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS

ÍNDICE ANEJO 11. CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS

1.- DATOS DE OBRA	4
1.1.- Introducción	4
1.2.- Normas consideradas	4
1.3.- Estados límite	4
1.3.1.- Situaciones de proyecto	4
1.3.2.- Combinaciones	6
2.- ESTRUCTURA PÓRTICO 1	8
2.1.- Geometría	8
2.1.1.- Nudos	8
2.1.2.- Barras	8
2.2.- Cargas	10
2.2.1.- Barras	10
2.3.- Resultados	12
2.3.1.- Nudos	12
2.3.2.- Barras	14
2.4.- Uniones	17
2.4.1.- Especificaciones	17
2.4.2.- Referencias y simbología	20
2.4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje	21
2.4.4.- Memoria de cálculo	22
2.4.5.- Medición	48
3.- ESTRUCTURA PÓRTICO 2	50
3.1.- Geometría	50
3.1.1.- Nudos	50

ANEJO 11. Cálculos constructivos

3.1.2.- Barras	50
3.2.- Cargas	54
3.2.1.- Barras	54
3.3.- Resultados	58
3.3.1.- Nudos	58
3.3.2.- Barras	60
3.4.- Uniones	73
3.4.1.- Memoria de cálculo	73
3.4.2.- Medición	108
4.- CÁLCULO DE LA SOLERA	109
5.- BADÉN DE DESINFECCIÓN	110
6.- ZAPATAS PARA SILOS	110

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Introducción

En el presente anejo se muestran los cálculos constructivos de los distintos lugares que formarán parte de la explotación. En primer lugar, se calculan las estructuras metálicas de la nave de cebo correspondientes a la techumbre, para ello se calculan dos tipos de pórticos. Uno de ellos de la estructura que se encuentra en los laterales de la nave, cubriendo las tolvas, bebederos y parte de la cuadra, al que llamaremos pórtico 1. Y otro de ellos de la estructura que se encuentra en el centro de la nave, cubriendo el pasillo central y parte de las cuadras, al que llamaremos pórtico 2.

Para ambos casos se muestran los cálculos de un solo pórtico de la estructura, el que se ha considerado más desfavorable y se tomará como referencia para la construcción del resto de la estructura.

Posteriormente se muestran los cálculos constructivos de otras estructuras de la explotación susceptibles de ser calculadas.

1.2.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.3.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.3.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Nieve (Q)	0.000	1.000

1.3.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

V H1 Cubiertas aisladas

V H2 Cubiertas aisladas

N(EI) Nieve (estado inicial)

N(R) Nieve (redistribución)

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	V H1	V H2	N(EI)	N(R)
1	0.800				
2	1.350				
3	0.800	1.500			
4	1.350	1.500			
5	0.800		1.500		
6	1.350		1.500		
7	0.800			1.500	
8	1.350			1.500	
9	0.800	0.900		1.500	
10	1.350	0.900		1.500	
11	0.800		0.900	1.500	
12	1.350		0.900	1.500	
13	0.800	1.500		0.750	

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Comb.	PP	V H1	V H2	N(EI)	N(R)
14	1.350	1.500		0.750	
15	0.800		1.500	0.750	
16	1.350		1.500	0.750	
17	0.800				1.500
18	1.350				1.500
19	0.800	0.900			1.500
20	1.350	0.900			1.500
21	0.800		0.900		1.500
22	1.350		0.900		1.500
23	0.800	1.500			0.750
24	1.350	1.500			0.750
25	0.800		1.500		0.750
26	1.350		1.500		0.750

■ Desplazamientos

Comb.	PP	V H1	V H2	N(EI)	N(R)
1	1.000				
2	1.000	1.000			
3	1.000		1.000		
4	1.000			1.000	
5	1.000	1.000		1.000	
6	1.000		1.000	1.000	
7	1.000				1.000
8	1.000	1.000			1.000
9	1.000		1.000		1.000

2.- ESTRUCTURA PÓRTICO 1

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 '·'.

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	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	6.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

2.1.2.2.- 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	IPE 240 (IPE)	-	4.711	0.289	0.50	0.50	2.500	2.500
				IPE 240 (IPE)	-	5.682	0.318	0.50	0.50	3.000	3.000
		N2/N4	N2/N4	IPE 200 (IPE)	0.122	5.839	0.122	0.50	0.50	3.041	3.041

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

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N3/N4
2	N2/N4

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90
		2	IPE 200, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 0.80 m. Cartela final inferior: 0.50 m.	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 A_{vy}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 A_{vz}: 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'
 I_t: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- 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	IPE 240 (IPE)	5.000	0.020	153.47
		N3/N4	IPE 240 (IPE)	6.000	0.023	184.16
		N2/N4	IPE 200 (IPE)	6.083	0.029	149.98
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5.- 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	IPE	IPE 240	11.000			0.043			337.63		
			IPE 200, Simple con cartelas	6.083			0.029			149.98		
					17.083			0.072			487.61	
						17.083		0.072			487.61	

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE 240	0.948	11.000	10.424
	IPE 200, Simple con cartelas	0.873	6.083	5.311
Total				15.734

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).

ANEJO 11. Cálculos constructivos

- 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: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Trapezoidal	0.037	0.029	0.000	0.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Faja	0.022	-	0.800	5.583	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Trapezoidal	0.029	0.037	5.583	6.083	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V H1	Faja	0.742	-	0.000	0.617	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V H1	Faja	0.547	-	0.617	5.466	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V H1	Faja	0.742	-	5.466	6.083	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V H2	Faja	1.267	-	0.000	0.617	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V H2	Faja	0.968	-	0.617	5.466	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V H2	Faja	1.267	-	5.466	6.083	Locales	0.000	0.000	1.000

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N4	N(EI)	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	N(R)	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos									
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)	
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-14.920	-0.128	-4.397	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	9.228	0.135	5.913	0.000	0.000	
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-14.982	-0.177	-1.807	0.000	0.000	

Alumno: Francisco García Mendoza

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA – E.T.S. DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Titulación: Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	9.279	0.205	1.891	0.000	0.000

2.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.3.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos									
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)	
N1	Hormigón cimentaciones	en Valor mínimo de la envolvente	0.000	-	-	-	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.147	3.990	1.509	0.000	0.000	
	Tensiones sobre el terreno	en Valor mínimo de la envolvente	0.000	-	-	-	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.065	2.325	0.995	0.000	0.000	
	N3	Hormigón cimentaciones	en Valor mínimo de la envolvente	0.000	-	-	-	0.000	0.000
			Valor máximo de la envolvente	0.000	1.230	4.976	4.640	0.000	0.000
Tensiones sobre el terreno		en Valor mínimo de la envolvente	0.000	-	-	-	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.792	4.073	3.092	0.000	0.000	

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2.- Barras

2.3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.3.2.1.1.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.589 m	1.178 m	1.767 m	2.356 m	2.944 m	3.533 m	4.122 m	4.711 m
N1/N2	Acero laminado	N _{mín}	-3.217	-3.192	-3.168	-3.143	-3.119	-3.095	-3.070	-3.046	-3.021
		N _{máx}	3.803	3.817	3.832	3.846	3.861	3.875	3.889	3.904	3.918
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275
		Vz _{máx}	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-1.400	-1.431	-1.461	-1.530	-1.617	-1.703	-1.790	-1.877	-1.963
		My _{máx}	0.611	0.710	0.808	0.945	1.100	1.254	1.409	1.563	1.718
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.710 m	1.421 m	2.131 m	2.841 m	3.551 m	4.261 m	4.972 m	5.682 m
N3/N4	Acero laminado	N _{mín}	-3.750	-3.721	-3.691	-3.662	-3.632	-3.603	-3.573	-3.544	-3.514
		N _{máx}	4.728	4.746	4.763	4.781	4.798	4.816	4.833	4.851	4.868
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.690	-1.690	-1.690	-1.690	-1.690	-1.690	-1.690	-1.690	-1.690
		V _z _{máx}	1.143	1.143	1.143	1.143	1.143	1.143	1.143	1.143	1.143
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-4.370	-3.170	-1.970	-0.769	-0.369	-1.181	-1.992	-2.804	-3.615
		M _y _{máx}	2.877	2.065	1.254	0.442	0.431	1.631	2.832	4.032	5.232
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.122 m	0.872 m	0.921 m	0.923 m	1.489 m	2.340 m	2.908 m	3.759 m	4.610 m	5.177 m	5.460 m	5.462 m	5.961 m
N2/N4	Acero laminado	N _{mín}	-0.997	-0.868	-0.862	-0.721	-0.703	-0.675	-0.656	-0.629	-0.601	-0.582	-0.573	-0.926	-1.053
		N _{máx}	1.118	0.989	0.984	0.803	0.809	0.820	0.826	0.837	0.847	0.854	0.857	1.352	1.558
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-2.684	-1.784	-1.734	-1.795	-1.219	-0.353	-0.447	-1.608	-2.782	-3.565	-3.955	-3.817	-4.690
		V _z _{máx}	3.539	2.304	2.236	2.304	1.523	0.349	0.237	1.090	1.956	2.533	2.821	2.727	3.363
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-1.376	-0.755	-0.855	-0.843	-1.875	-2.672	-2.648	-1.779	0.002	-1.211	-1.968	-1.960	-3.493
		M _y _{máx}	1.476	0.346	0.421	0.410	1.212	1.881	1.917	1.358	0.164	1.890	2.953	2.940	5.082
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)
 Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
 Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
 Mt: Momento torsor (t·m)
 My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
 Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·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 (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	27.58	4.711	-3.021	0.000	-0.262	0.000	1.718	0.000	GV	Cumple
N3/N4	76.30	5.682	4.868	0.000	-1.690	0.000	5.232	0.000	GV	Cumple
N2/N4	84.22	5.961	1.558	0.000	-4.690	0.000	5.082	0.000	GV	Cumple

2.3.2.3.- 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.

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.061	0.00	2.356	3.48	2.061	0.00	2.356	6.07
	-	L/(>1000)	2.356	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.356	L/(>1000)
N3/N4	2.486	0.00	4.261	2.84	2.486	0.00	4.261	5.24
	-	L/(>1000)	4.261	L/(>1000)	-	L/(>1000)	4.261	L/(>1000)
N2/N4	3.353	0.00	2.786	11.58	3.353	0.00	2.786	20.98
	-	L/(>1000)	2.786	L/504.0	-	L/(>1000)	2.786	L/555.0

2.3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t		$M_t V_Z$	$M_t V_Y$
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.71 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 4.711 m $\eta = 25.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 4.711 m $\eta = 27.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 27.6$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.681 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 5.682 m $\eta = 76.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 5.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 5.682 m $\eta = 71.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 76.3$
N2/N4	x: 0.122 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.122 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.462 m $\eta = 1.8$	x: 5.462 m $\eta = 3.8$	x: 5.961 m $\eta = 84.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 5.492 m $\eta = 20.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 5.961 m $\eta = 81.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 84.2$
<p>Notación:</p> <ul style="list-style-type: none"> $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_Y: Resistencia a flexión eje Y M_Z: Resistencia a flexión eje Z V_Z: Resistencia a corte Z V_Y: Resistencia a corte Y $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <ul style="list-style-type: none"> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. 																

2.4.- Uniones

2.4.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero.

Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

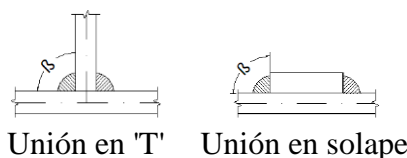
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

- c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

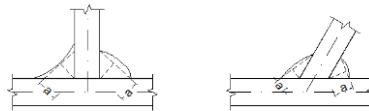
Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

2.4.2.- Referencias y simbología

a [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

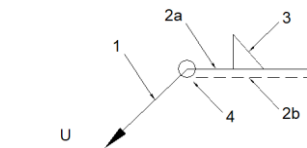


L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

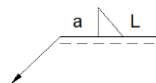
Método de representación de soldaduras

Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

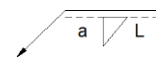


Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

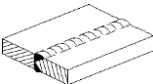
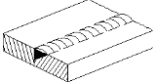
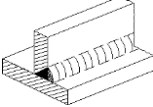
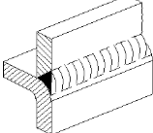
Referencia 3



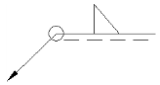
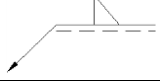

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Soldadura a tope en bisel doble		K
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		Y
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		▷
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		✓

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

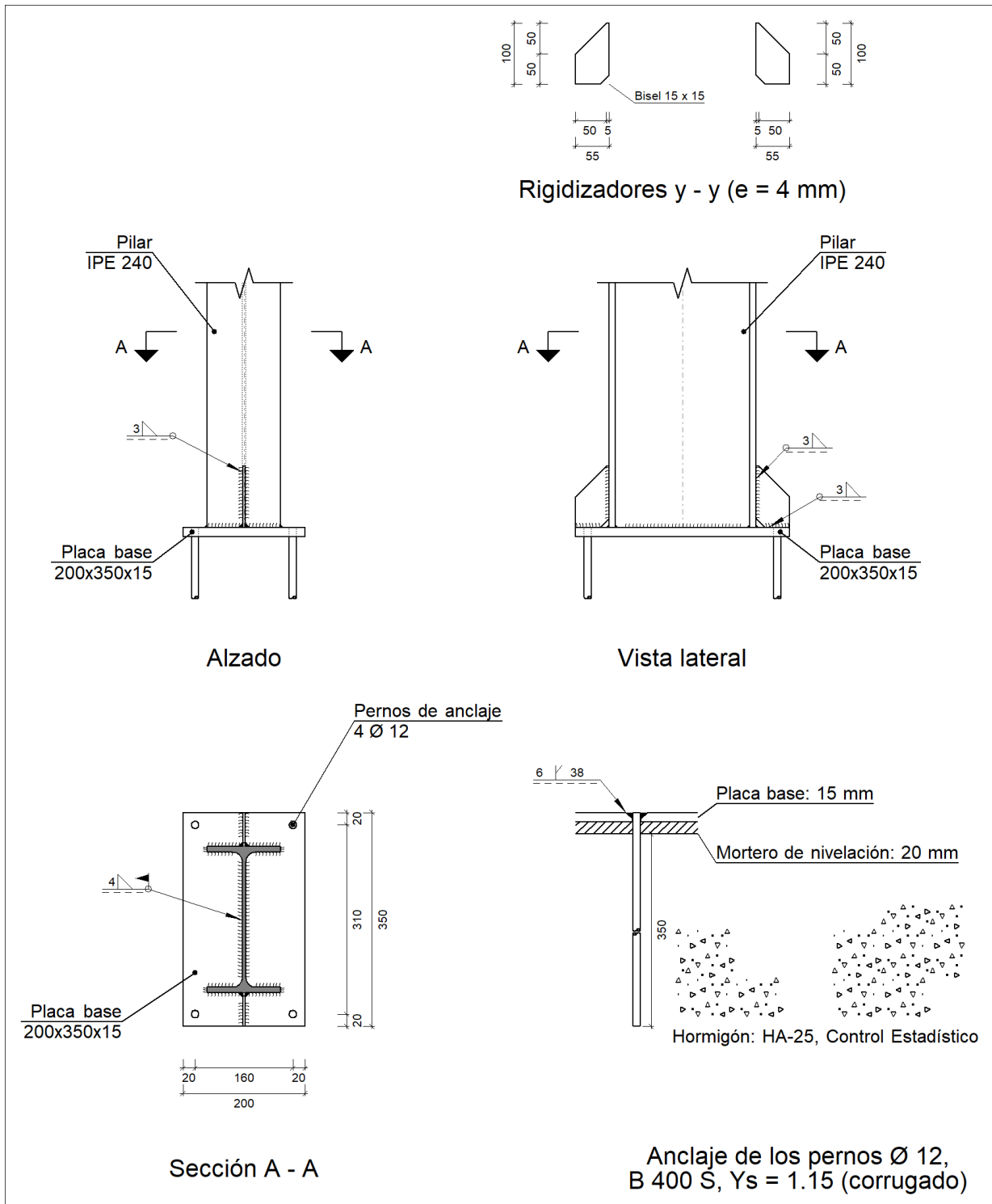
- a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

2.4.4.- Memoria de cálculo

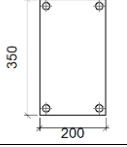
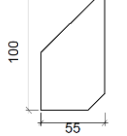
2.4.4.1.- Tipo 1

- a) Detalle

ANEJO 11. Cálculos constructivos



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		200	350	15	4	24	14	6	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		55	100	4	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 240

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	788	6.2	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: 36 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49.4	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 3.66 t Calculado: 3.313 t Máximo: 2.562 t Calculado: 0.076 t Máximo: 3.66 t Calculado: 3.422 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 3.686 t Calculado: 3.098 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2741.88 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 9.611 t Calculado: 0.069 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 508.461 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 508.461 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 577.37 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1445.31 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente:		
<i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 14419.6	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 14419.6	Cumple
- Arriba:	Calculado: 31917.3	Cumple
- Abajo:	Calculado: 11158.3	Cumple
Tensión de Von Mises local:		
<i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>		
	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
	Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	3	--	55	4.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	3	--	85	4.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	3	--	55	4.0	90.00

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)		l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	3	--		85	4.0	90.00		
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6		38	12.0	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)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	201.6	349.1	90.47	0.0	0.00	410.0	0.85

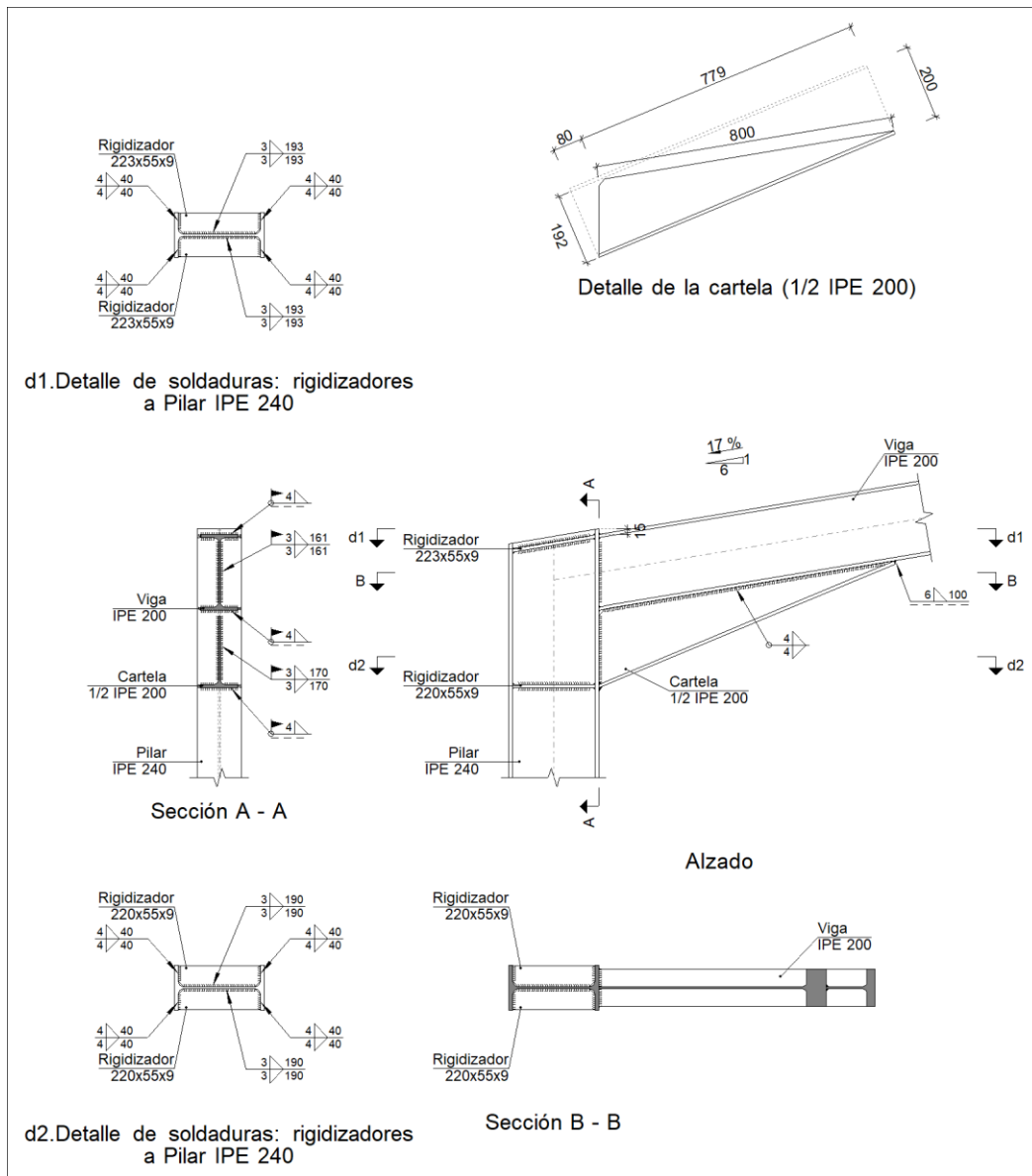
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	330
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	151
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	788

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x350x15	8.24
	Rigidizadores no pasantes	2	55/5x100/50x4	0.27
	Total			8.51
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 397	1.41
	Total			1.41

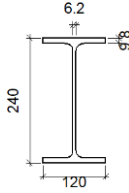
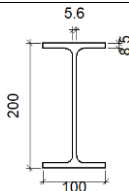
2.4.4.2.- Tipo 2

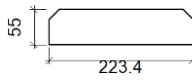
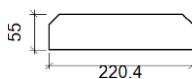
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 240		240	120	9.8	6.2	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Tipo	Acero	
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		223.4	55	9	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		220.4	55	9	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 240

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	54.94
	Cortante	kN	61.48	329.40	18.66
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	37.52	261.90	14.33

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	39.53	261.90	15.09
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	37.52	261.90	14.33
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	39.53	261.90	15.09
Ala	Cortante	N/mm ²	66.78	261.90	25.50

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	80.54				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	193	6.2	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	80.54				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	193	6.2	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	190	6.2	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	27.3	32.2	0.0	62.1	16.09	27.3	8.32	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	11.8	20.4	5.29	0.0	0.00	410.0	0.85

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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 rigidizador inferior a las alas	31.4	31.4	0.0	62.9	16.30	31.4	9.59	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	12.5	21.6	5.59	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	27.3	32.2	0.0	62.1	16.09	27.3	8.32	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	11.8	20.4	5.29	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.4	31.4	0.0	62.9	16.30	31.4	9.59	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	12.5	21.6	5.59	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	11.03	138.51	7.96

Cordones de soldadura

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	80.54				
Soldadura del alma	En ángulo	3	161	5.6	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	80.54				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	185	5.6	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	100	8.5	67.31				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	800	5.6	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	100	8.5	76.78				
<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 del ala superior	23.6	27.8	0.0	53.6	13.90	29.7	9.04	410.0	0.85
Soldadura del alma	24.4	24.4	17.5	57.5	14.89	24.4	7.44	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	25.0	25.0	17.5	58.5	15.17	25.0	7.63	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	22.2	33.3	0.0	61.8	16.02	31.2	9.52	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	12.3	21.4	5.54	0.0	0.00	410.0	0.85

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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 al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

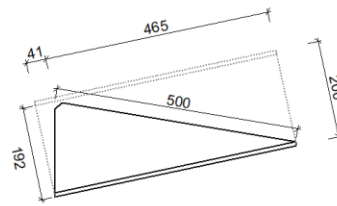
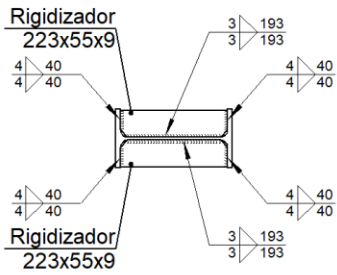
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1535
			4	2240
			6	100
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	693
			4	546

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	223x55x9	1.74
		2	220x55x9	1.71
				Total

2.4.4.3.- Tipo 3

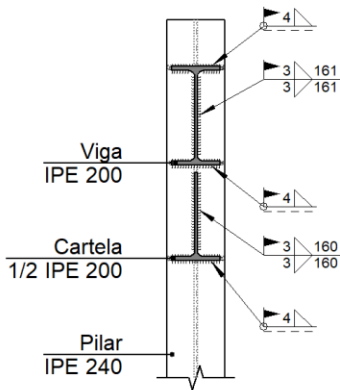
a) Detalle

ANEJO 11. Cálculos constructivos

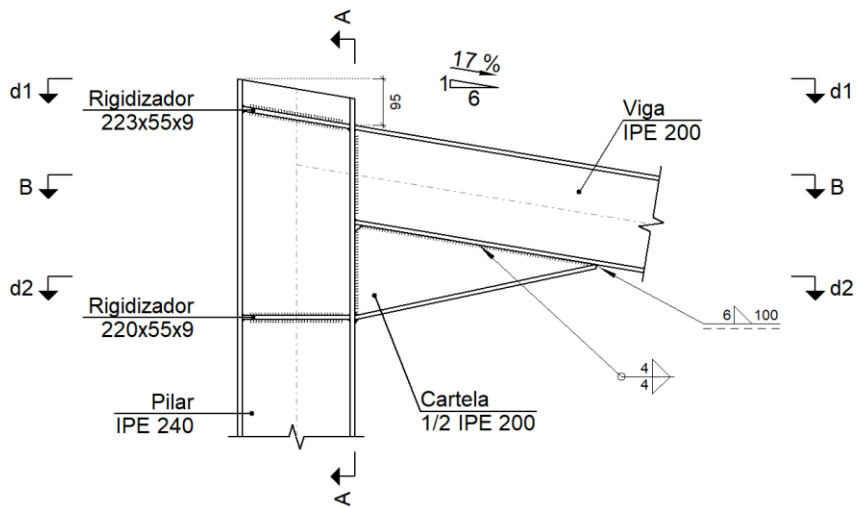


Detalle de la cartela (1/2 IPE 200)

d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 240

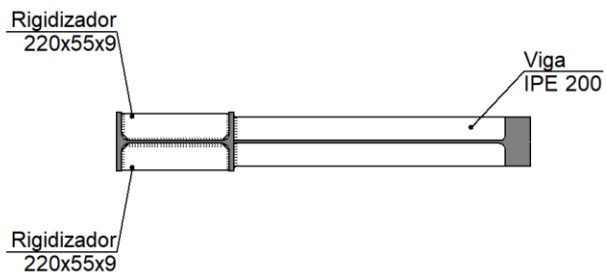
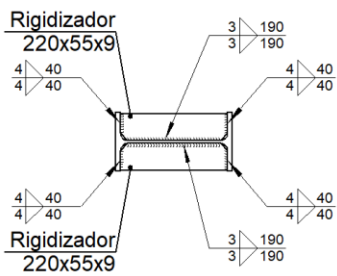


Sección A - A



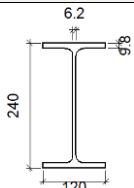
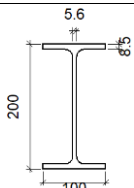
Alzado

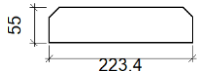
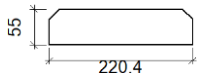
d2. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 240



Sección B - B

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 240		240	120	9.8	6.2	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		223.4	55	9	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		220.4	55	9	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 240

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Esbeltez	--	--	--	54.94

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Panel	Cortante	kN	212.03	353.44	59.99
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	120.40	261.90	45.97
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	137.13	261.90	52.36
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	120.40	261.90	45.97
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	137.13	261.90	52.36
Ala	Cortante	N/mm ²	164.01	261.90	62.62

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	80.54	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	193	6.2	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	80.54	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	193	6.2	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	190	6.2	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	87.6	103.4	0.0	199.3	51.64	87.6	26.69	410.0	0.85

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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 rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.9	65.6	16.99	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	109.1	109.1	0.0	218.2	56.54	109.1	33.26	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	43.2	74.9	19.40	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	87.6	103.4	0.0	199.3	51.64	87.6	26.69	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.9	65.6	16.99	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	109.1	109.1	0.0	218.2	56.54	109.1	33.26	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	43.2	74.9	19.40	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	40.47	138.51	29.22

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	80.54				
Soldadura del alma	En ángulo	3	161	5.6	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	80.54				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	175	5.6	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	100	8.5	77.99				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	500	5.6	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	100	8.5	68.53				
<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 del ala superior	113.6	134.1	0.0	258.5	66.98	113.6	34.62	410.0	0.85
Soldadura del alma	109.7	109.7	22.6	222.9	57.76	109.7	33.45	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.2	0.4	0.11	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	117.6	117.6	22.6	238.5	61.79	117.6	35.86	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	117.7	145.3	0.0	277.9	72.01	117.7	35.88	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	16.4	28.3	7.34	0.0	0.00	410.0	0.85

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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 al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

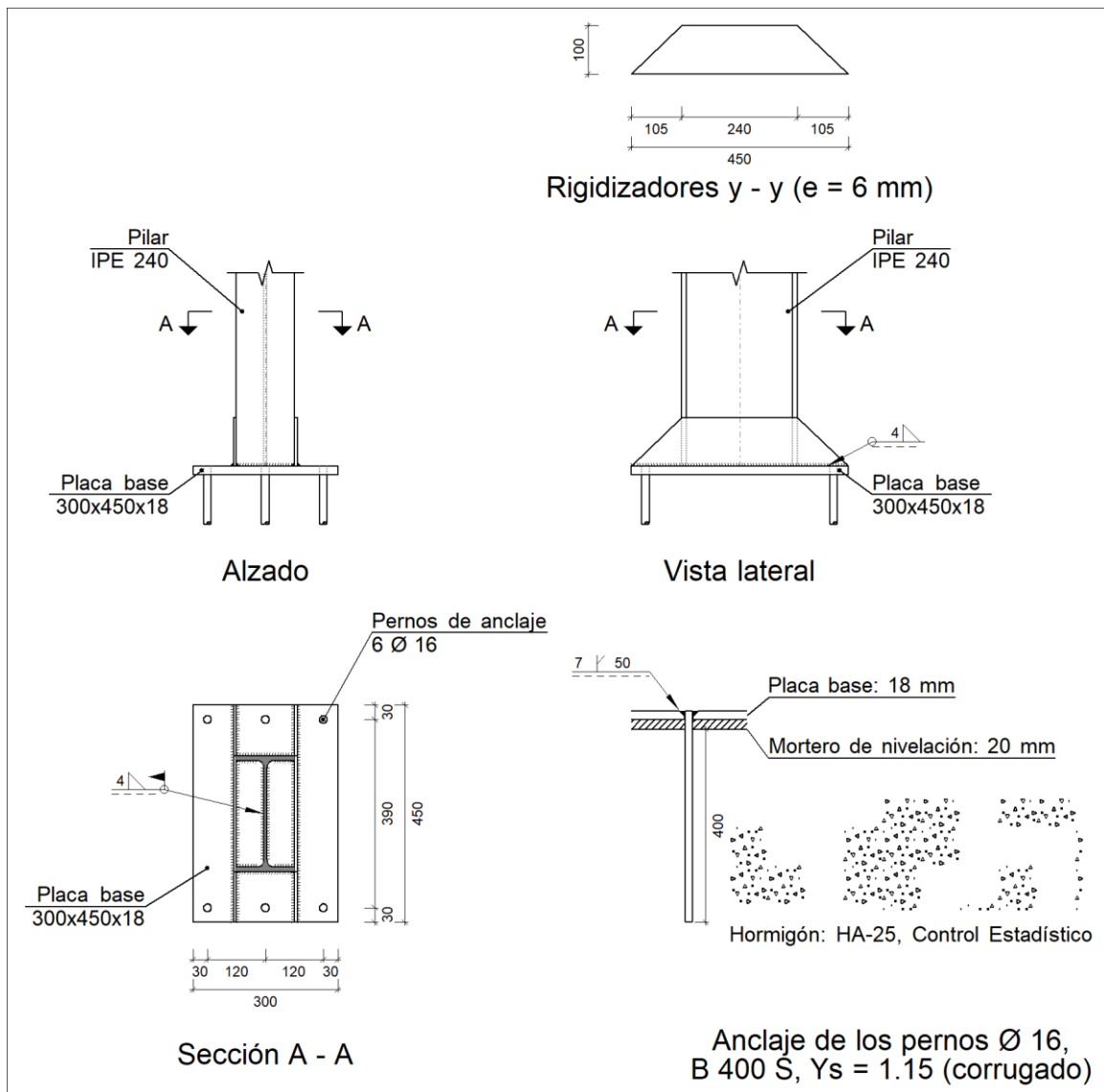
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1535
			4	1640
			6	100
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	672
			4	546

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	223x55x9	1.74
		2	220x55x9	1.71
				Total

2.4.4.4.- Tipo 4

a) Detalle

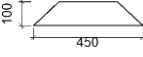
ANEJO 11. Cálculos constructivos



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)	
Placa base		300	450	18	6	30	18	7	S275	2803.3	4179.4	

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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 (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		450	100	6	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 240

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	788	6.2	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

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 121 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: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 5.576 t Calculado: 4.863 t Máximo: 3.904 t Calculado: 0.299 t Máximo: 5.576 t Calculado: 5.29 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 4.586 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2297.52 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 15.378 t Calculado: 0.282 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 738.517 kp/cm ²	Cumple

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Izquierda:	Calculado: 738.517 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1283.48 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2263.22 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente:		
<i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 5569.88	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 5569.88	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6194.25	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3265.04	Cumple
Tensión de Von Mises local:		
<i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>		
	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
	Calculado: 1233.75 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -63): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 63): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	6.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	50	16.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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 = -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	179.0	310.1	80.35	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	1761
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	302
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	788

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x450x18	19.08
	Rigidizadores pasantes	2	450/240x100/0x6	3.25
	Total			22.33
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 16 - L = 454	4.30
	Total			4.30

2.4.5.- Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	3401
			4	5641
			6	200
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	151
			7	302
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	1365
			4	2668

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	223x55x9	3.47
		4	220x55x9	3.43
	Total			6.90

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x350x15	8.24
		1	300x450x18	19.08
	Rigidizadores pasantes	2	450/240x100/0x6	3.25
	Rigidizadores no pasantes	2	55/5x100/50x4	0.27
	Total			
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 397	1.41
		6	Ø 16 - L = 454	4.30
	Total			

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _y	α _t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Notación:							
E: Módulo de elasticidad							
v: Módulo de Poisson							
G: Módulo de cortadura							
f _y : Límite elástico							
α _t : Coeficiente de dilatación							
γ: Peso específico							

3.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE 180 (IPE)	-	5.930	0.070	0.50	0.50	3.000	3.000
		N3/N4	N3/N4	IPE 180 (IPE)	-	5.930	0.070	0.50	0.50	3.000	3.000
		N2/N7	N2/N5	IPE 140 (IPE)	0.092	2.413	0.045	0.50	0.50	1.275	1.275
		N7/N5	N2/N5	IPE 140 (IPE)	0.120	2.430	-	0.50	0.50	1.275	1.275
		N4/N10	N4/N5	IPE 140 (IPE)	0.092	2.390	0.068	0.50	0.50	1.275	1.275
		N10/N5	N4/N5	IPE 140 (IPE)	0.120	2.377	0.053	0.50	0.50	1.275	1.275
		N2/N6	N2/N4	IPE 140 (IPE)	0.090	2.385	0.025	0.50	0.50	1.250	1.250
		N6/N8	N2/N4	IPE 140 (IPE)	0.066	2.199	0.235	0.50	0.50	1.250	1.250
		N8/N9	N2/N4	IPE 140 (IPE)	0.235	2.240	0.025	0.50	0.50	1.250	1.250
		N9/N4	N2/N4	IPE 140 (IPE)	0.066	2.344	0.090	0.50	0.50	1.250	1.250
		N6/N7	N6/N7	L 90 x 90 x 6 (L)	0.070	0.358	0.072	0.50	0.50	0.250	0.250

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N8/N7	N8/N7	L 63 x 63 x 5 (L)	0.357	2.011	0.182	0.50	0.50	1.275	1.275
		N8/N5	N8/N5	L 70 x 70 x 5 (L)	0.070	0.858	0.072	0.50	0.50	0.500	0.500
		N9/N10	N9/N10	L 90 x 90 x 6 (L)	0.070	0.358	0.072	0.50	0.50	0.250	0.250
		N8/N10	N8/N10	L 63 x 63 x 5 (L)	0.357	2.011	0.182	0.50	0.50	1.275	1.275

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

3.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N3/N4
2	N2/N5, N4/N5 y N2/N4
3	N6/N7 y N9/N10
4	N8/N7 y N8/N10
5	N8/N5

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		2	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		3	L 90 x 90 x 6, (L)	10.50	5.04	5.04	80.72	80.72	1.25

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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								
		4	L 63 x 63 x 5, (L)	6.14	2.90	2.90	22.42	22.42	0.50
		5	L 70 x 70 x 5, (L)	6.84	3.25	3.25	31.24	31.24	0.56

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.

3.1.2.4.- 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	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N3/N4	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N2/N5	IPE 140 (IPE)	5.099	0.008	65.64
		N4/N5	IPE 140 (IPE)	5.099	0.008	65.64
		N2/N4	IPE 140 (IPE)	10.000	0.016	128.74
		N6/N7	L 90 x 90 x 6 (L)	0.500	0.001	4.12
		N8/N7	L 63 x 63 x 5 (L)	2.550	0.002	12.29
		N8/N5	L 70 x 70 x 5 (L)	1.000	0.001	5.37
		N9/N10	L 90 x 90 x 6 (L)	0.500	0.001	4.12
		N8/N10	L 63 x 63 x 5 (L)	2.550	0.002	12.29

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

3.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfi l (m³)	Serie (m³)	Materia l (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Materia l (kg)	
Acero laminado	S275	IPE	IPE 180	12.000			0.029			225.14			
			IPE 140	20.198			0.033			260.03			
					32.198				0.062			485.17	
			L 90 x 90 x 6	1.000			0.001			8.24			
			L 63 x 63 x 5	5.099			0.003			24.58			
			L 70 x 70 x 5	1.000			0.001			5.37			
		L		7.099			0.005			38.19			
						39.297			0.067		523.36		

3.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE 180	0.713	12.000	8.561
	IPE 140	0.563	20.198	11.363
L	L 90 x 90 x 6	0.360	1.000	0.360
	L 63 x 63 x 5	0.252	5.099	1.285
	L 70 x 70 x 5	0.280	1.000	0.280
Total				21.849

3.2.- Cargas

3.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

ANEJO 11. Cálculos constructivos

- 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: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	V H2	Faja	0.693	-	0.000	0.520	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	V H2	Faja	0.372	-	0.520	2.550	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	V H3	Faja	0.693	-	0.000	0.520	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	V H3	Faja	0.372	-	0.520	2.550	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	V H5	Faja	0.865	-	0.000	0.520	Locales	0.000	0.000	1.000

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N7	V H5	Faja	0.643	-	0.520	2.550	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N7	V H6	Faja	0.865	-	0.000	0.520	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N7	V H6	Faja	0.643	-	0.520	2.550	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N7	N(EI)	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	N(R) 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	N(R) 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	Peso propio	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	V H2	Faja	0.372	-	0.000	2.030	Locales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	V H2	Faja	0.198	-	2.030	2.550	Locales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	V H3	Faja	0.372	-	0.000	2.030	Locales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	V H3	Faja	0.198	-	2.030	2.550	Locales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	V H5	Faja	0.643	-	0.000	2.030	Locales	0.000	0.000	1.000
N7/N5	V H5	Faja	0.929	-	2.030	2.550	Locales	0.000	0.000	1.000
N7/N5	V H6	Faja	0.643	-	0.000	2.030	Locales	0.000	0.000	1.000
N7/N5	V H6	Faja	0.929	-	2.030	2.550	Locales	0.000	0.000	1.000
N7/N5	N(EI)	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	N(R) 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	N(R) 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	Peso propio	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	V H1	Faja	0.693	-	0.000	0.520	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	V H1	Faja	0.372	-	0.520	2.550	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	V H3	Faja	0.693	-	0.000	0.520	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	V H3	Faja	0.372	-	0.520	2.550	Locales	0.000	0.000	-1.000

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N10	V H4	Faja	0.865	-	0.000	0.520	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N10	V H4	Faja	0.643	-	0.520	2.550	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N10	V H6	Faja	0.865	-	0.000	0.520	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N10	V H6	Faja	0.643	-	0.520	2.550	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N10	N(EI)	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	N(R) 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	N(R) 2	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N5	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N5	Peso propio	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N5	V H1	Faja	0.372	-	0.000	2.030	Locales	0.000	0.000	-1.000
N10/N5	V H1	Faja	0.198	-	2.030	2.550	Locales	0.000	0.000	-1.000
N10/N5	V H3	Faja	0.372	-	0.000	2.030	Locales	0.000	0.000	-1.000
N10/N5	V H3	Faja	0.198	-	2.030	2.550	Locales	0.000	0.000	-1.000
N10/N5	V H4	Faja	0.643	-	0.000	2.030	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N5	V H4	Faja	0.929	-	2.030	2.550	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N5	V H6	Faja	0.643	-	0.000	2.030	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N5	V H6	Faja	0.929	-	2.030	2.550	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N5	N(EI)	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N5	N(R) 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N5	N(R) 2	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N6	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N4	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N7	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N5	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

3.3.- Resultados

3.3.1.- Nudos

3.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

3.3.1.1.1.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.351	-34.959	-0.343	-5.017	-0.116	-0.253
		Valor máximo de la envolvente	0.377	35.582	0.343	6.052	0.125	0.323
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.377	-35.576	-0.343	-6.046	-0.125	-0.260
		Valor máximo de la envolvente	0.351	34.962	0.343	5.015	0.116	0.328
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.823	-35.006	-10.410	-2.596	-2.362	-0.089
		Valor máximo de la envolvente	1.844	35.016	11.384	2.650	2.410	0.091
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.610	-35.371	-9.904	-1.871	-0.738	-0.081
		Valor máximo de la envolvente	0.539	35.677	10.672	2.063	0.946	0.107

Alumno: Francisco García Mendoza

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA – E.T.S. DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Titulación: Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.757	-35.727	-9.911	-1.883	-0.668	-0.420
		Valor máximo de la envolvente	0.822	35.497	10.679	2.081	0.792	0.484
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.545	-35.720	-10.474	-1.518	-1.697	-0.018
		Valor máximo de la envolvente	0.553	35.724	11.440	1.512	1.708	0.003
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.535	-35.671	-9.889	-2.162	-0.953	-0.095
		Valor máximo de la envolvente	0.620	35.368	10.654	1.961	0.747	0.121
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.818	-35.493	-9.895	-2.076	-0.793	-0.418
		Valor máximo de la envolvente	0.771	35.734	10.662	1.880	0.656	0.479

3.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

3.3.1.2.1.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos									
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)	
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.718	-4.992	-1.744	-0.001	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.495	4.411	2.314	0.001	0.000	
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.437	-2.908	-1.127	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.327	3.012	1.421	0.000	0.000	
	N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.495	-4.993	-2.315	-0.001	0.000
			Valor máximo de la envolvente	0.000	0.719	4.411	1.745	0.001	0.000
Tensiones sobre el terreno		Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.327	-2.908	-1.422	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.437	3.012	1.128	0.000	0.000	

3.3.2.- Barras

3.3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (t)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
- Mt: Momento torsor (t·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

3.3.2.1.1.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.741 m	1.482 m	2.224 m	2.965 m	3.706 m	4.447 m	5.189 m	5.930 m
N1/N2	Acero laminado	N _{mín}	-4.051	-4.032	-4.013	-3.994	-3.975	-3.957	-3.938	-3.919	-3.900
		N _{máx}	4.758	4.769	4.781	4.792	4.803	4.814	4.825	4.836	4.847
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-0.459	-0.459	-0.459	-0.459	-0.459	-0.459	-0.459	-0.459	-0.459
		V _z _{máx}	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678	0.678
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-1.625	-1.322	-1.018	-0.722	-0.452	-0.557	-0.835	-1.337	-1.839
		M _y _{máx}	2.179	1.677	1.174	0.682	0.329	0.437	0.655	0.995	1.335
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.741 m	1.482 m	2.224 m	2.965 m	3.706 m	4.447 m	5.189 m	5.930 m
N3/N4	Acero laminado	N _{mín}	-4.051	-4.032	-4.013	-3.994	-3.976	-3.957	-3.938	-3.919	-3.900
		N _{máx}	4.758	4.770	4.781	4.792	4.803	4.814	4.825	4.836	4.847
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-0.678	-0.678	-0.678	-0.678	-0.678	-0.678	-0.678	-0.678	-0.678
		V _z _{máx}	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-2.180	-1.677	-1.174	-0.682	-0.329	-0.438	-0.656	-0.996	-1.336
		M _y _{máx}	1.626	1.322	1.019	0.722	0.452	0.557	0.836	1.339	1.841
		M _z _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.092 m	0.494 m	0.695 m	0.896 m	1.298 m	1.700 m	1.901 m	2.303 m	2.505 m	
N2/N7	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	10.715	10.701	10.694	10.688	10.674	10.660	10.653	10.640	10.633	
		V _y _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		V _y _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		V _z _{mín}	-1.376	-0.890	-0.732	-0.585	-0.400	-0.573	-0.742	-1.104	-1.286	
		V _z _{máx}	1.631	1.132	0.941	0.759	0.553	0.582	0.611	0.762	0.909	
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.676	-0.511	-0.578	-0.621	-0.617	-0.467	-0.442	-0.313	-0.436	
		M _y _{máx}	0.899	0.699	0.598	0.510	0.444	0.376	0.345	0.245	0.307	
		M _z _{mín}	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.004	
		M _z _{máx}	0.002	0.001	0.001	0.000	0.001	0.003	0.003	0.004	0.005	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.120 m	0.525 m	0.727 m	1.132 m	1.335 m	1.740 m	1.942 m	2.347 m	2.550 m	
N7/N5	Acero laminado	N _{mín}	-8.983	-8.969	-8.962	-8.948	-8.941	-8.928	-8.921	-8.907	-8.900	
		N _{máx}	12.292	12.297	12.299	12.304	12.306	12.311	12.313	12.318	12.320	
		V _y _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		V _y _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		V _z _{mín}	-0.730	-0.435	-0.288	-0.210	-0.327	-0.694	-0.878	-1.382	-1.653	
		V _z _{máx}	1.000	0.633	0.449	0.153	0.276	0.571	0.718	0.930	1.024	
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.176	-0.347	-0.411	-0.463	-0.461	-0.346	-0.240	-0.348	-0.546	
		M _y _{máx}	0.133	0.276	0.324	0.354	0.338	0.215	0.225	0.437	0.745	
		M _z _{mín}	-0.004	-0.004	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.120 m	0.525 m	0.727 m	1.132 m	1.335 m	1.740 m	1.942 m	2.347 m	2.550 m
		Mz _{máx}	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.092 m	0.490 m	0.689 m	0.889 m	1.287 m	1.685 m	1.884 m	2.282 m	2.482 m	
N4/N10	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		N _{máx}	10.696	10.682	10.675	10.669	10.655	10.642	10.635	10.621	10.615	
		Vy _{mín}	13.891	13.896	13.898	13.900	13.905	13.909	13.912	13.916	13.919	
		Vy _{máx}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vz _{mín}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz _{máx}	-1.377	-0.896	-0.736	-0.591	-0.404	-0.563	-0.730	-1.087	-1.268	
		Mt _{mín}	1.632	1.138	0.947	0.767	0.556	0.584	0.611	0.748	0.893	
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My _{máx}	-0.676	-0.510	-0.576	-0.619	-0.618	-0.473	-0.447	-0.321	-0.430	
		Mz _{mín}	0.899	0.700	0.599	0.511	0.444	0.380	0.350	0.245	0.291	
		Mz _{máx}	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.004	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.120 m	0.516 m	0.714 m	1.110 m	1.308 m	1.704 m	1.902 m	2.298 m	2.497 m
N10/N5	Acero laminado	N _{mín}	-8.987	-8.974	-8.967	-8.954	-8.947	-8.933	-8.927	-8.913	-8.907
		N _{máx}	12.298	12.303	12.305	12.310	12.312	12.316	12.319	12.323	12.326
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz _{mín}	-0.729	-0.441	-0.297	-0.212	-0.304	-0.664	-0.844	-1.319	-1.584
		Vz _{máx}	1.000	0.640	0.460	0.151	0.258	0.546	0.690	0.908	1.001
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.120 m	0.516 m	0.714 m	1.110 m	1.308 m	1.704 m	1.902 m	2.298 m	2.497 m
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.177	-0.343	-0.407	-0.459	-0.461	-0.359	-0.260	-0.306	-0.495
		My _{máx}	0.134	0.272	0.321	0.352	0.340	0.229	0.222	0.376	0.663
		Mz _{mín}	-0.004	-0.004	-0.003	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
		Mz _{máx}	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.090 m	0.289 m	0.686 m	0.885 m	1.283 m	1.680 m	1.879 m	2.276 m	2.475 m	
N2/N6	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	12.966	12.966	12.966	12.966	12.966	12.966	12.966	12.966	12.966	12.966
		Vy _{mín}	9.952	9.952	9.952	9.952	9.952	9.952	9.952	9.952	9.952	9.952
		Vy _{máx}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vz _{mín}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vz _{máx}	-0.413	-0.409	-0.402	-0.399	-0.392	-0.385	-0.381	-0.375	-0.371	-0.371
		Mt _{mín}	0.510	0.512	0.516	0.518	0.522	0.526	0.528	0.532	0.534	0.534
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	-0.637	-0.595	-0.514	-0.476	-0.417	-0.365	-0.401	-0.572	-0.658	-0.658
		Mz _{mín}	0.898	0.796	0.592	0.492	0.305	0.286	0.313	0.433	0.492	0.492
		Mz _{máx}	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.005

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.066 m	0.286 m	0.506 m	0.946 m	1.166 m	1.385 m	1.825 m	2.045 m	2.265 m
N6/N8	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	13.429	13.429	13.429	13.429	13.429	13.429	13.429	13.429	13.429

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.066 m	0.286 m	0.506 m	0.946 m	1.166 m	1.385 m	1.825 m	2.045 m	2.265 m
		V _y _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		V _y _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		V _z _{mín}	-0.331	-0.329	-0.327	-0.322	-0.320	-0.318	-0.313	-0.311	-0.309
		V _z _{máx}	0.244	0.247	0.251	0.259	0.263	0.266	0.274	0.278	0.282
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.532	-0.459	-0.387	-0.244	-0.174	-0.107	-0.042	-0.102	-0.164
		M _y _{máx}	0.414	0.360	0.305	0.193	0.136	0.086	0.040	0.104	0.172
		M _z _{mín}	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	-0.002	-0.002	-0.003
		M _z _{máx}	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000	0.000	0.002	0.003	0.004

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.235 m	0.422 m	0.795 m	0.982 m	1.355 m	1.728 m	1.915 m	2.288 m	2.475 m	
N8/N9	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		N _{máx}	13.438	13.438	13.438	13.438	13.438	13.438	13.438	13.438	13.438	
		V _y _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		V _y _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		V _z _{mín}	-0.281	-0.277	-0.271	-0.268	-0.261	-0.255	-0.251	-0.245	-0.242	
		V _z _{máx}	0.307	0.309	0.313	0.315	0.319	0.323	0.325	0.329	0.331	
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.165	-0.113	-0.036	-0.075	-0.177	-0.296	-0.357	-0.479	-0.540	
		M _y _{máx}	0.174	0.117	0.036	0.056	0.138	0.234	0.282	0.374	0.420	
		M _z _{mín}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	-0.002	-0.002	-0.003	-0.004	
		M _z _{máx}	0.003	0.003	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.066 m	0.261 m	0.652 m	0.847 m	1.238 m	1.629 m	1.824 m	2.215 m	2.410 m
N9/N4	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	12.939	12.939	12.939	12.939	12.939	12.939	12.939	12.939	12.939
		V _y _{mín}	9.933	9.933	9.933	9.933	9.933	9.933	9.933	9.933	9.933
		V _y _{máx}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		V _z _{mín}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		V _z _{máx}	-0.539	-0.537	-0.533	-0.531	-0.527	-0.523	-0.521	-0.517	-0.515
		M _t _{mín}	0.376	0.379	0.386	0.389	0.396	0.403	0.406	0.413	0.416
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{máx}	-0.649	-0.564	-0.395	-0.367	-0.419	-0.478	-0.516	-0.595	-0.637
		M _z _{mín}	0.487	0.428	0.309	0.286	0.311	0.496	0.596	0.798	0.899
		M _z _{máx}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.070 m	0.071 m	0.249 m	0.427 m	0.428 m
N6/N7	Acero laminado	N _{mín}	-0.536	-0.536	-0.534	-0.532	-0.532
		N _{máx}	0.766	0.766	0.768	0.769	0.769
		V _y _{mín}	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		V _y _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		V _z _{mín}	-0.696	-0.696	-0.696	-0.696	-0.696
		V _z _{máx}	1.059	1.059	1.059	1.059	1.059
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.136	-0.136	-0.012	-0.177	-0.178
		M _y _{máx}	0.202	0.200	0.012	0.116	0.117

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.070 m	0.071 m	0.249 m	0.427 m	0.428 m
		Mz _{mín}	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.002
		Mz _{máx}	0.001	0.001	0.002	0.003	0.003

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.357 m	0.558 m	0.960 m	1.161 m	1.362 m	1.563 m	1.965 m	2.166 m	2.368 m
N8/N 7	Acero laminado	N _{mín}	-3.974	-3.974	-3.973	-3.973	-3.973	-3.973	-3.972	-3.972	-3.972
		N _{máx}	5.653	5.653	5.653	5.653	5.654	5.654	5.654	5.654	5.654
		Vy _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vy _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Vz _{mín}	-0.019	-0.018	-0.015	-0.014	-0.012	-0.011	-0.009	-0.009	-0.008
		Vz _{máx}	0.011	0.012	0.014	0.014	0.015	0.016	0.018	0.020	0.021
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.009	-0.006	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	-0.016	-0.020	-0.024
		My _{máx}	0.007	0.005	0.001	0.004	0.006	0.009	0.013	0.014	0.016
		Mz _{mín}	-0.003	-0.002	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.006	-0.007	-0.008
Mz _{máx}	0.004	0.003	0.000	0.001	0.002	0.003	0.005	0.006	0.007		

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.070 m	0.071 m	0.284 m	0.499 m	0.714 m	0.927 m	0.928 m
N8/N 5	Acero laminado	N _{mín}	-1.595	-1.595	-1.594	-1.593	-1.592	-1.591	-1.591
		N _{máx}	1.475	1.475	1.476	1.478	1.480	1.481	1.481
		Vy _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vy _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vz _{mín}	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.070 m	0.071 m	0.284 m	0.499 m	0.714 m	0.927 m	0.928 m
		$V_{z_{máx}}$	0.164	0.164	0.164	0.164	0.164	0.164	0.164
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	-0.061	-0.061	-0.026	-0.008	-0.044	-0.079	-0.079
		$M_{y_{máx}}$	0.062	0.062	0.027	0.008	0.042	0.076	0.076
		$M_{z_{mín}}$	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001
		$M_{z_{máx}}$	0.002	0.002	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.070 m	0.071 m	0.249 m	0.427 m	0.428 m
N9/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.538	-0.538	-0.536	-0.534	-0.534
		$N_{máx}$	0.770	0.770	0.771	0.772	0.772
		$V_{y_{mín}}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$V_{y_{máx}}$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		$V_{z_{mín}}$	-1.089	-1.089	-1.089	-1.089	-1.089
		$V_{z_{máx}}$	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710
		$M_{t_{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{mín}}$	-0.208	-0.207	-0.013	-0.119	-0.120
		$M_{y_{máx}}$	0.134	0.134	0.009	0.181	0.182
		$M_{z_{mín}}$	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003
		$M_{z_{máx}}$	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.357 m	0.558 m	0.960 m	1.161 m	1.362 m	1.563 m	1.965 m	2.166 m	2.368 m
N8/N10	Acero laminado	N _{mín}	-3.986	-3.986	-3.986	-3.985	-3.985	-3.985	-3.984	-3.984	-3.984
		N _{máx}	5.671	5.671	5.671	5.672	5.672	5.672	5.672	5.672	5.673
		V _y _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		V _y _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		V _z _{mín}	-0.019	-0.018	-0.015	-0.014	-0.013	-0.011	-0.009	-0.009	-0.008
		V _z _{máx}	0.012	0.012	0.014	0.015	0.015	0.016	0.018	0.020	0.021
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.010	-0.006	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	-0.016	-0.020	-0.024
		M _y _{máx}	0.007	0.005	0.001	0.004	0.006	0.009	0.013	0.014	0.016
		M _z _{mín}	-0.003	-0.002	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.006	-0.007	-0.008
		M _z _{máx}	0.004	0.003	0.000	0.001	0.002	0.003	0.005	0.006	0.007

3.3.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

M_t: Momento torsor (t·m)

M_y: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

M_z: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·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 (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	85.38	0.000	1.168	0.000	0.678	0.000	2.179	0.000	GV	Cumple
N3/N4	85.42	0.000	1.168	0.000	-0.678	0.000	-2.180	0.000	GV	Cumple
N2/N7	67.10	0.092	-10.715	0.002	-1.376	0.000	-0.625	0.002	GV	Cumple
N7/N5	59.73	2.550	12.320	-0.002	-1.653	0.000	0.745	0.000	GV	Cumple
N4/N10	66.99	0.092	-10.696	0.002	-1.377	0.000	-0.624	0.002	GV	Cumple
N10/N5	56.27	2.497	12.326	-0.002	-1.584	0.000	0.663	0.000	GV	Cumple
N2/N6	75.83	2.475	-12.966	0.003	0.434	0.000	-0.658	-0.004	GV	Cumple
N6/N8	71.39	0.066	-13.429	-0.004	-0.331	0.000	-0.532	-0.004	GV	Cumple
N8/N9	71.89	2.475	-13.438	-0.004	0.331	0.000	-0.540	0.004	GV	Cumple
N9/N4	75.32	0.066	-12.939	0.003	-0.438	0.000	-0.649	0.004	GV	Cumple
N6/N7	81.09	0.070	0.613	0.001	1.059	0.000	0.202	0.000	GV	Cumple
N8/N7	72.67	2.368	-3.972	-0.005	-0.005	0.000	0.014	0.006	GV	Cumple
N8/N5	66.90	0.928	-0.613	0.003	0.164	0.000	-0.079	-0.001	GV	Cumple
N9/N10	83.51	0.070	0.620	-0.001	-1.089	0.000	-0.208	0.000	GV	Cumple
N8/N10	72.88	2.368	-3.984	-0.005	-0.005	0.000	0.014	0.007	GV	Cumple

3.3.2.3.- 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.

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.965	0.09	2.224	5.14	2.965	0.18	1.853	9.26
	2.965	L/(>1000)	1.482	L/959.5	2.965	L/(>1000)	1.482	L/983.9
N3/N4	2.965	0.09	2.224	5.13	2.965	0.18	1.853	9.26
	2.965	L/(>1000)	1.482	L/959.4	2.965	L/(>1000)	1.482	L/983.8
N2/N5	3.267	0.18	1.809	4.92	3.267	0.36	1.809	9.54
	3.267	L/(>1000)	1.809	L/993.4	3.267	L/(>1000)	1.407	L/(>1000)
N4/N5	3.250	0.17	1.792	4.85	3.250	0.34	1.792	9.41
	3.250	L/(>1000)	1.792	L/997.4	3.250	L/(>1000)	1.394	L/(>1000)
N2/N4	6.777	0.67	3.510	10.98	6.963	1.18	3.510	21.08
	6.777	L/(>1000)	3.510	L/888.0	6.963	L/(>1000)	2.630	L/943.5
N6/N7	0.179	0.01	0.179	0.01	0.179	0.02	0.179	0.03
	0.357	L/(>1000)	0.357	L/(>1000)	0.357	L/(>1000)	0.357	L/(>1000)
N8/N7	1.206	0.19	1.206	0.61	1.206	0.35	1.206	1.13
	1.206	L/(>1000)	1.206	L/(>1000)	1.005	L/(>1000)	1.407	L/(>1000)
N8/N5	0.643	0.13	0.643	0.22	0.643	0.25	0.643	0.43
	0.643	L/(>1000)	0.643	L/(>1000)	0.643	L/(>1000)	0.643	L/(>1000)
N9/N10	0.179	0.01	0.179	0.01	0.179	0.01	0.179	0.02
	0.357	L/(>1000)	0.357	L/(>1000)	0.357	L/(>1000)	0.357	L/(>1000)
N8/N10	1.206	0.19	1.206	0.60	1.206	0.34	1.206	1.12
	1.206	L/(>1000)	1.206	L/(>1000)	1.005	L/(>1000)	1.407	L/(>1000)

3.3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$	x: 5.929 m	x: 0 m	x: 0 m	x: 5.929 m	$\eta = 3.9$	$V_{Ed} = 0.00$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE
	Cumple	Cumple	$\eta = 7.6$	$\eta = 22.4$	$\eta = 85.4$	$\eta = 0.1$		N.P. ⁽¹⁾			$\eta = 82.9$		N.P. ⁽³⁾			$\eta = 85.4$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$	x: 5.929 m	x: 0 m	x: 0 m	x: 5.929 m	$\eta = 3.9$	$V_{Ed} = 0.00$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE
	Cumple	Cumple	$\eta = 7.6$	$\eta = 22.4$	$\eta = 85.4$	$\eta = 0.1$		N.P. ⁽¹⁾			$\eta = 82.9$		N.P. ⁽³⁾			$\eta = 85.4$
N2/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$	x: 2.504 m	x: 0.092 m	x: 0.092 m	x: 2.505 m	x: 0.092 m	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.092 m	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE
	Cumple	Cumple	$\eta = 31.9$	$\eta = 36.6$	$\eta = 44.9$	$\eta = 0.9$	$\eta = 13.9$				$\eta = 67.1$		N.P. ⁽³⁾			$\eta = 67.1$
N7/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$	x: 2.55 m	x: 0.12 m	x: 2.55 m	x: 0.12 m	x: 2.55 m	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.55 m	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.55 m	$\eta < 0.1$	CUMPLE
	Cumple	Cumple	$\eta = 28.1$	$\eta = 30.7$	$\eta = 37.2$	$\eta = 0.8$	$\eta = 14.1$				$\eta = 59.7$			$\eta = 12.2$		$\eta = 59.7$
N4/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$	x: 2.481 m	x: 0.092 m	x: 0.092 m	x: 2.482 m	x: 0.092 m	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.092 m	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE
	Cumple	Cumple	$\eta = 31.8$	$\eta = 36.5$	$\eta = 44.9$	$\eta = 0.9$	$\eta = 13.9$				$\eta = 67.0$		N.P. ⁽³⁾			$\eta = 67.0$

Alumno: Francisco García Mendoza

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA – E.T.S. DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Titulación: Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_i V_Z$	$M_i V_Y$	
N10/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.496 m $\eta = 28.2$	x: 0.12 m $\eta = 30.7$	x: 2.497 m $\eta = 33.1$	x: 0.12 m $\eta = 0.9$	x: 2.497 m $\eta = 13.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.497 m $\eta = 56.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.497 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 56.3$
N2/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 22.7$	$\eta = 43.5$	x: 0.09 m $\eta = 44.6$	x: 2.475 m $\eta = 0.9$	x: 2.474 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.475 m $\eta = 75.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 75.8$
N6/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 23.4$	$\eta = 45.1$	x: 0.066 m $\eta = 26.4$	x: 0.066 m $\eta = 0.9$	x: 0.066 m $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.066 m $\eta = 71.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.066 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.4$
N8/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 23.4$	$\eta = 45.1$	x: 2.475 m $\eta = 26.9$	x: 2.475 m $\eta = 1.0$	x: 2.474 m $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.475 m $\eta = 71.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.474 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.9$
N9/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 22.7$	$\eta = 43.4$	x: 2.41 m $\eta = 44.7$	x: 0.066 m $\eta = 0.9$	x: 0.066 m $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.066 m $\eta = 75.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 75.3$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_i V_Z$	$M_i V_Y$		
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.427 m $\eta = 2.7$	x: 0.07 m $\eta = 2.7$	x: 0.07 m $\eta = 78.9$	x: 0.428 m $\eta = 1.1$	$\eta = 12.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.07 m $\eta = 81.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 8.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 81.1$	
N8/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.367 m $\eta = 34.5$	x: 0.357 m $\eta = 50.5$	x: 2.368 m $\eta = 23.3$	x: 2.368 m $\eta = 6.5$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.368 m $\eta = 72.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 72.7$	
N8/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.927 m $\eta = 8.1$	x: 0.07 m $\eta = 12.2$	x: 0.928 m $\eta = 62.2$	x: 0.07 m $\eta = 1.4$	$\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.928 m $\eta = 66.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 66.9$	
N9/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.427 m $\eta = 2.8$	x: 0.07 m $\eta = 2.7$	x: 0.07 m $\eta = 81.3$	x: 0.428 m $\eta = 1.2$	$\eta = 13.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.07 m $\eta = 83.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 8.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 83.5$	
N8/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.367 m $\eta = 34.6$	x: 0.357 m $\eta = 50.7$	x: 2.368 m $\eta = 23.4$	x: 2.368 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.368 m $\eta = 72.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 72.9$	

Notación:

- $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
- λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- N_t : Resistencia a tracción
- N_c : Resistencia a compresión
- M_Y : Resistencia a flexión eje Y
- M_Z : Resistencia a flexión eje Z
- V_Z : Resistencia a corte Z
- V_Y : Resistencia a corte Y
- $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
- $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
- $N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados
- $N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- M_t : Resistencia a torsión
- $M_i V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- $M_i V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x: Distancia al origen de la barra
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

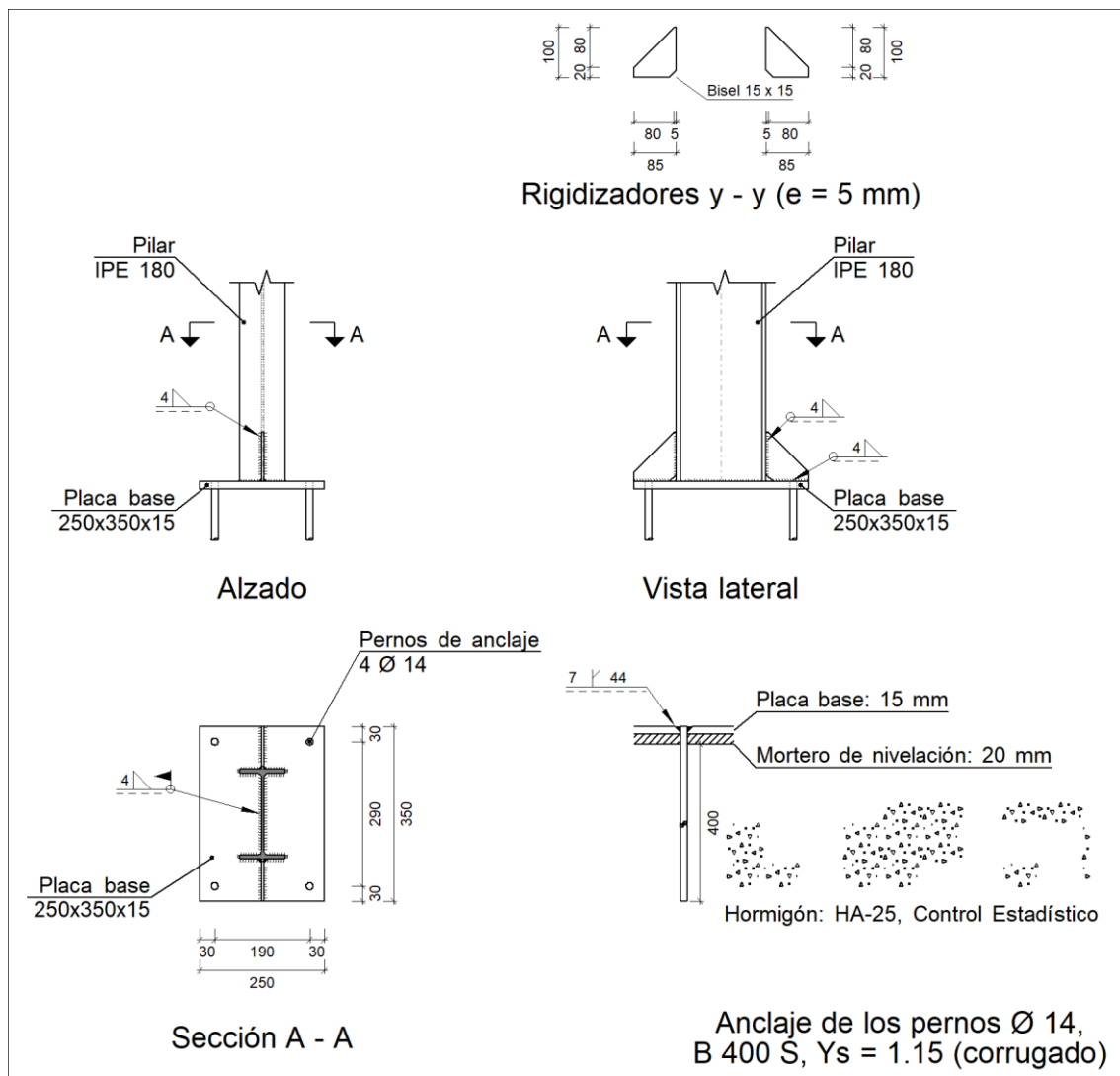
- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽²⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3.4.- Uniones

3.4.1.- Memoria de cálculo

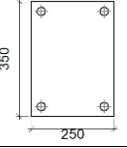
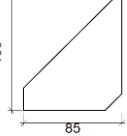
3.4.1.1.- Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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 (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		250	350	15	4	28	16	7	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		85	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 180

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	609	5.3	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

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 190 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: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 4.879 t Calculado: 4.285 t Máximo: 3.416 t Calculado: 0.18 t Máximo: 4.879 t Calculado: 4.542 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.023 t Calculado: 4.05 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2638.29 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 11.213 t Calculado: 0.17 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 997.933 kp/cm ²	Cumple

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Izquierda:	Calculado: 996.58 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1968.96 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2338.26 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente:		
<i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1965.5	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1978.93	Cumple
- Arriba:	Calculado: 5115.01	Cumple
- Abajo:	Calculado: 4297.06	Cumple
Tensión de Von Mises local:		
<i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>		
	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
	Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)		l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--		85	5.0	90.00		
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7		44	14.0	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 _⊥ (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 = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	180.7	312.9	81.09	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

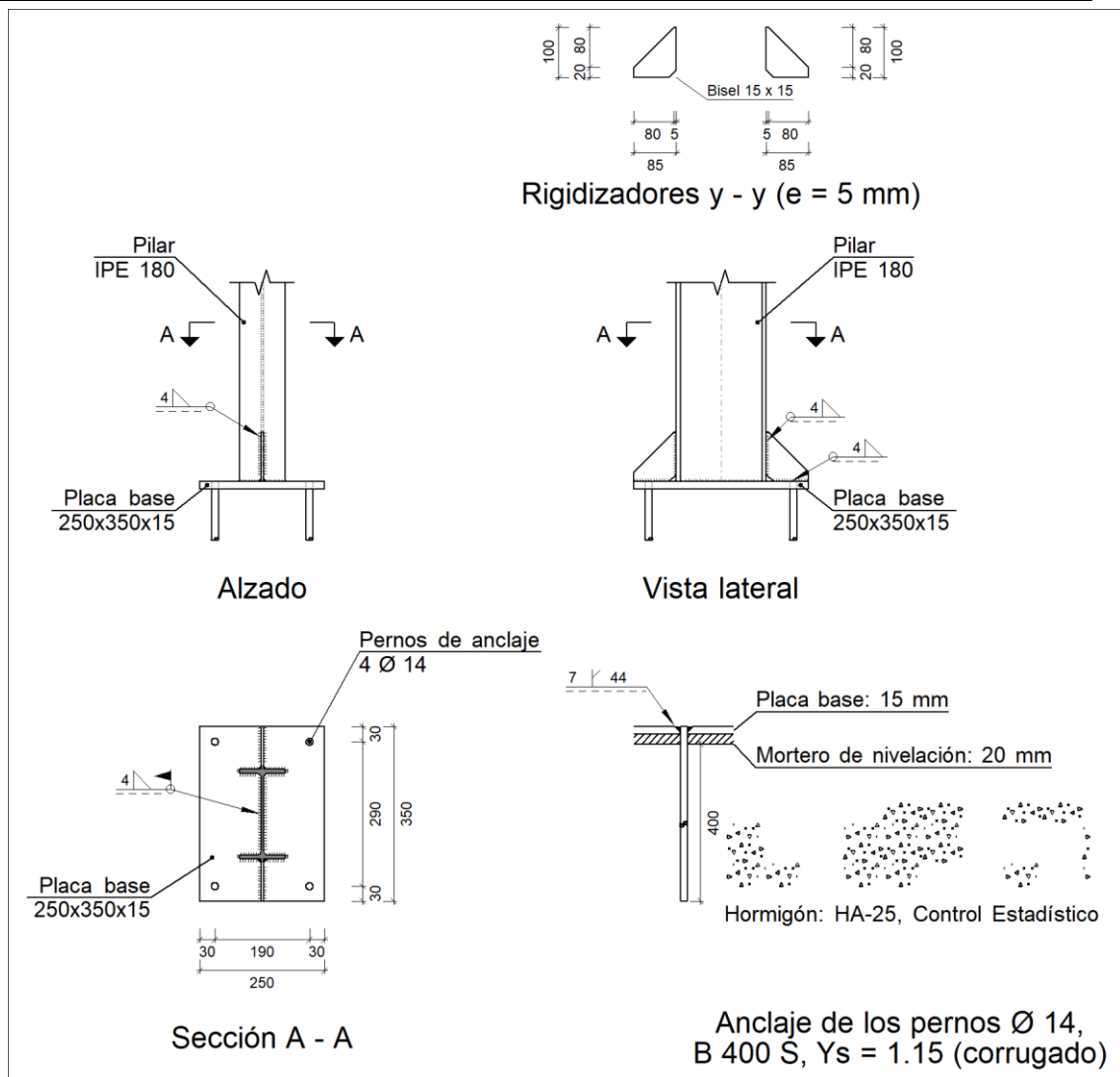
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	450
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	609

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x350x15	10.30
	Rigidizadores no pasantes	2	85/5x100/20x5	0.42
	Total			10.72
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 449	2.17
	Total			2.17

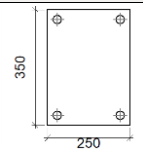
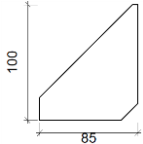
3.4.1.2.- Tipo 2

a) Detalle

ANEJO 11. Cálculos constructivos



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Placa base		250	350	15	4	28	16	7	S275	2803.3	4179.4	
Rigidizador		85	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4	

c) Comprobación

1) Pilar IPE 180

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	609	5.3	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: 42 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a Y:	Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno:	Mínimo: 16 cm	
<i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 4.879 t Calculado: 4.284 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 3.416 t Calculado: 0.179 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 4.879 t Calculado: 4.54 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.023 t Calculado: 4.048 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2637.33 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa:	Máximo: 11.213 t	
<i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Calculado: 0.169 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 996.119 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 997.487 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2337.41 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1967.76 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente:	Mínimo: 250	
<i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 1979.53	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1966.1	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4298.63	Cumple
- Abajo:	Calculado: 5118.15	Cumple
Tensión de Von Mises local:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
<i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	44	14.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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 = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	180.6	312.8	81.06	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

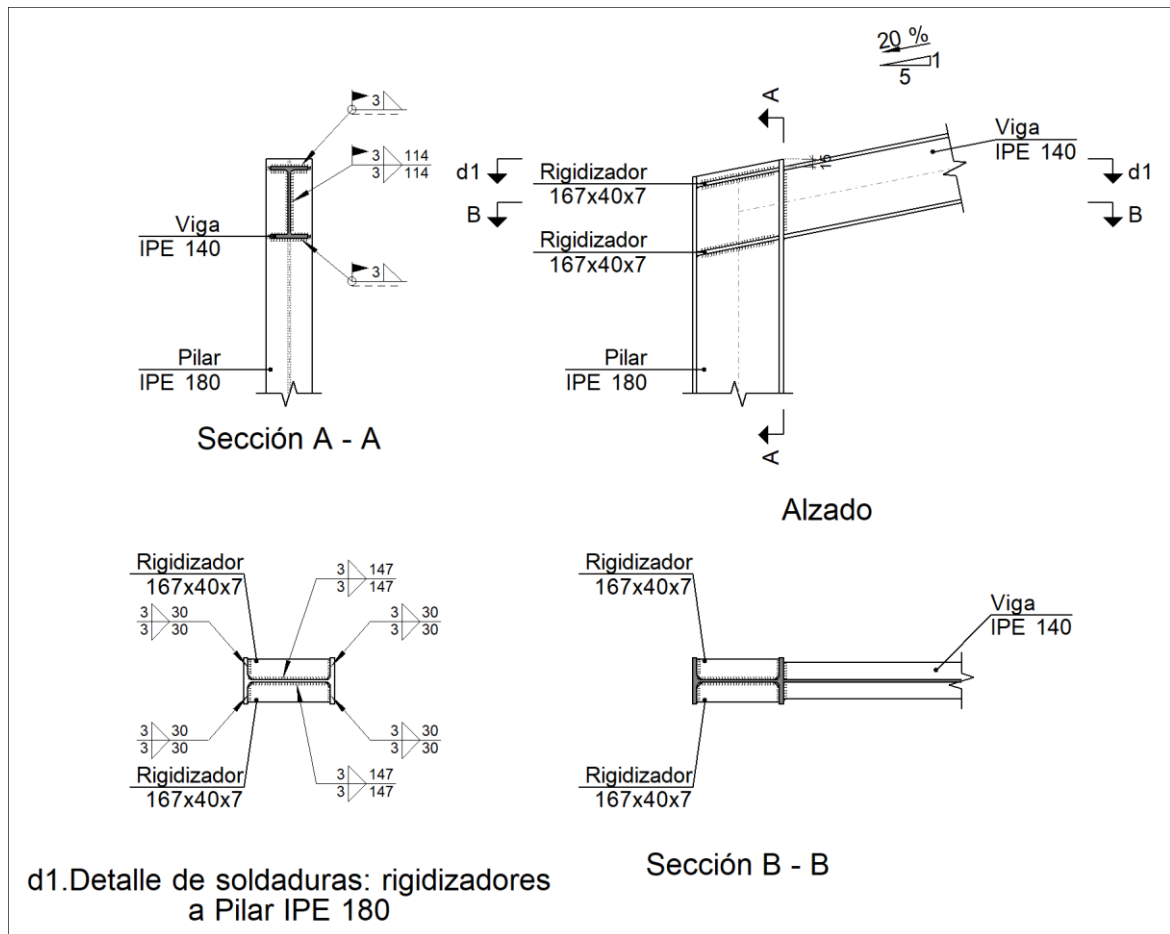
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	450
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	609

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x350x15	10.30
	Rigidizadores no pasantes	2	85/5x100/20x5	0.42
	Total			10.72
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 449	2.17
	Total			2.17

3.4.1.3.- Tipo 3

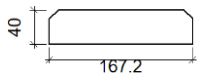
a) Detalle

ANEJO 11. Cálculos constructivos



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		167.2	40	7	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 180

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	47.82
	Cortante	kN	65.24	129.83	50.25
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	116.36	261.90	44.43
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	219.53	261.90	83.82
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	118.12	261.90	45.10
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	222.07	261.90	84.79
Ala	Cortante	N/mm ²	122.97	261.90	46.95

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	78.69
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	147	5.3	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	78.69
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	147	5.3	90.00

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	78.69				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	147	5.3	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	78.69				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	147	5.3	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 del rigidizador superior a las alas	86.1	105.0	0.3	201.2	52.14	86.1	26.24	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	28.2	48.8	12.66	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	162.4	198.1	0.1	379.5	98.36	162.4	49.50	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	53.2	92.2	23.88	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	87.4	106.6	0.3	204.2	52.92	87.4	26.64	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	28.6	49.6	12.86	0.0	0.00	410.0	0.85

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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 rigidizador inferior a las alas	164.3	200.4	0.1	383.9	99.50	164.3	50.08	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	53.8	93.3	24.17	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	78.69
Soldadura del alma	En ángulo	3	114	4.7	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	78.69

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)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	107.6	88.2	0.0	186.8	48.41	107.6	32.79	410.0	0.85
Soldadura del alma	136.2	136.2	61.9	292.6	75.83	136.2	41.51	410.0	0.85

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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	141.5	172.6	0.1	330.8	85.73	158.7	48.40	410.0	0.85

d) Medición

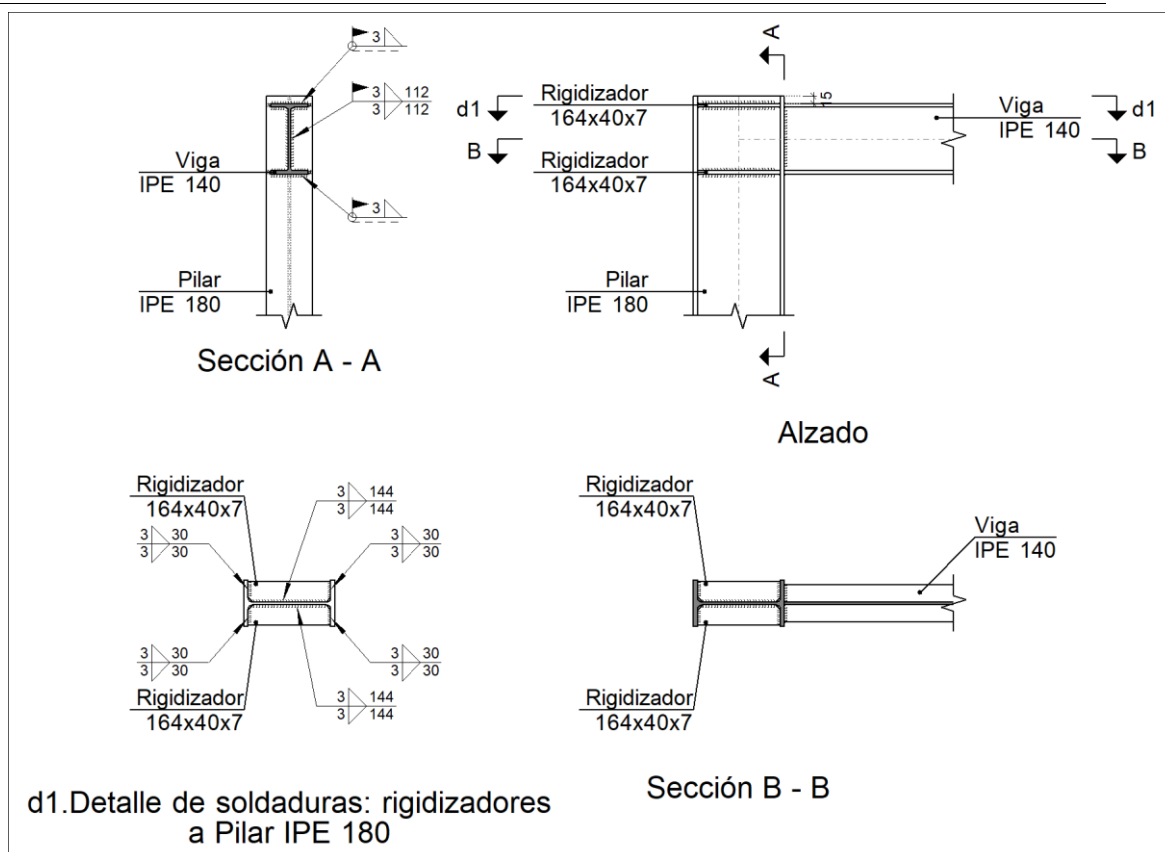
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1658
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	512

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	167x40x7	1.47
				Total

3.4.1.4.- Tipo 4

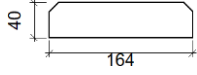
a) Detalle

ANEJO 11. Cálculos constructivos



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 (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		164	40	7	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 180

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	47.82
	Cortante	kN	89.14	129.83	68.66
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	158.93	261.90	60.68
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	176.27	261.90	67.30
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	161.48	261.90	61.66
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	178.07	261.90	67.99
Ala	Cortante	N/mm ²	122.97	261.90	46.95

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	144	5.3	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	144	5.3	90.00

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	144	5.3	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	144	5.3	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 del rigidizador superior a las alas	131.1	131.1	0.3	262.2	67.95	131.1	39.97	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	38.6	66.9	17.33	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	145.4	145.4	0.2	290.8	75.37	145.4	44.34	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	42.8	74.2	19.23	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	133.2	133.2	0.3	266.4	69.04	133.2	40.61	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	39.3	68.0	17.62	0.0	0.00	410.0	0.85

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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 rigidizador inferior a las alas	146.9	146.9	0.2	293.8	76.14	146.9	44.79	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	43.3	75.0	19.43	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	112	4.7	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	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)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	155.8	155.8	0.3	311.7	80.77	155.8	47.51	410.0	0.85
Soldadura del alma	147.9	147.9	4.1	295.9	76.68	147.9	45.09	410.0	0.85

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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	171.7	171.7	6.3	343.5	89.03	171.7	52.34	410.0	0.85

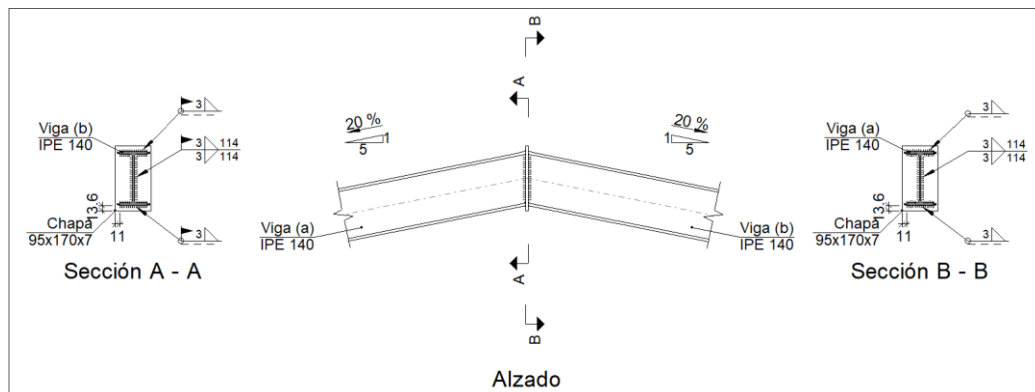
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1632
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	507

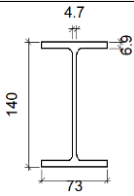
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	164x40x7	1.44
			Total	1.44

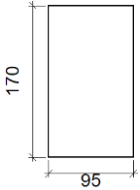
3.4.1.5.- Tipo 5

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		95	170	7	S275	2803.3	4179.4

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 140

Cordones de soldadura

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	78.69				
Soldadura del alma	En ángulo	3	114	4.7	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	78.69				
<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 del ala superior	41.1	50.2	0.0	96.1	24.91	41.1	12.54	410.0	0.85
Soldadura del alma	172.6	172.6	11.4	345.7	89.60	172.6	52.62	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	217.5	178.3	0.0	377.8	97.91	217.5	66.32	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	78.69
Soldadura del alma	En ángulo	3	114	4.7	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	78.69
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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 superior	29.1	35.5	0.0	68.1	17.64	29.1	8.88	410.0	0.85
Soldadura del alma	162.0	162.0	12.4	324.7	84.14	162.0	49.39	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	202.8	166.3	0.0	352.2	91.27	202.8	61.83	410.0	0.85

d) Medición

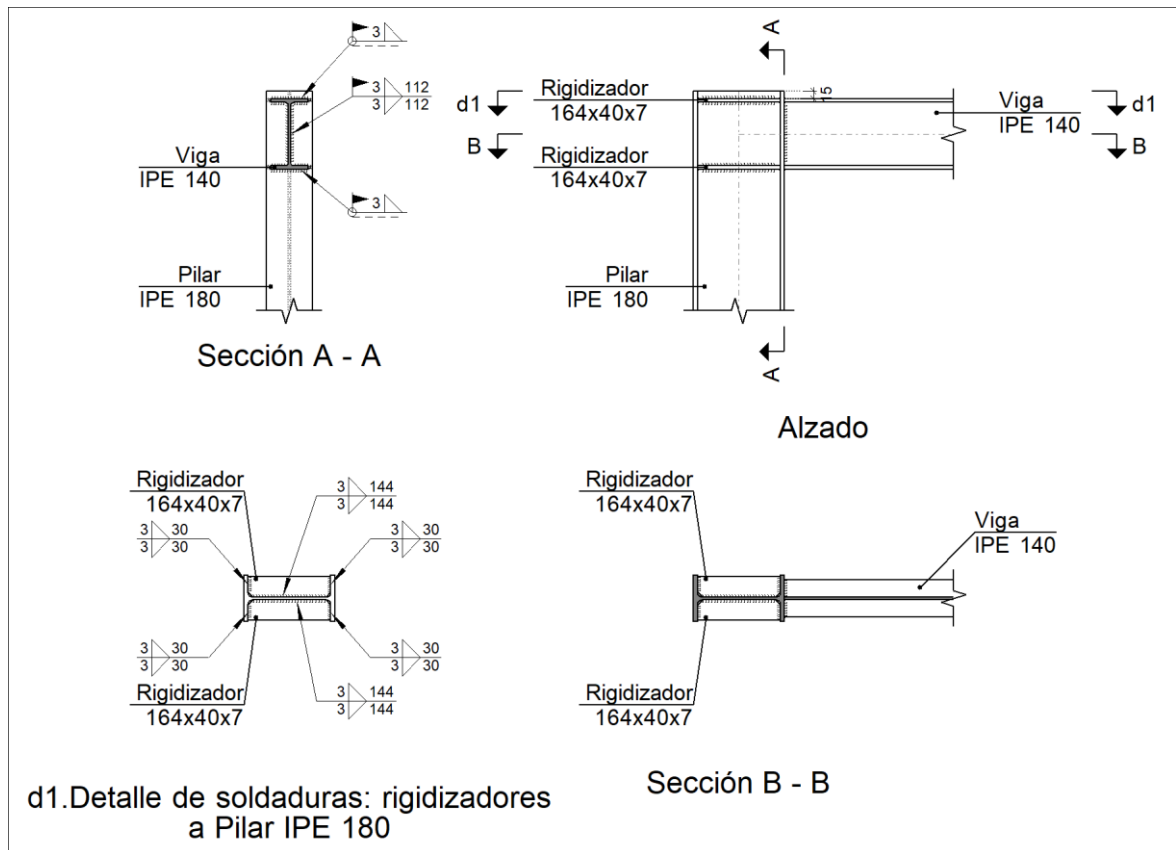
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	512
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	512

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	95x170x7	0.89
				Total

3.4.1.6.- Tipo 6

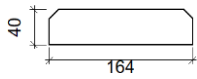
a) Detalle

ANEJO 11. Cálculos constructivos



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 (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		164	40	7	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 180

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	47.82
	Cortante	kN	89.09	129.83	68.62
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	158.84	261.90	60.65
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	176.47	261.90	67.38
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	161.39	261.90	61.62
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	178.26	261.90	68.06
Ala	Cortante	N/mm ²	123.12	261.90	47.01

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	144	5.3	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	144	5.3	90.00

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	144	5.3	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	144	5.3	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 del rigidizador superior a las alas	131.0	131.0	0.3	262.1	67.91	131.0	39.95	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	38.6	66.9	17.32	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	145.6	145.6	0.2	291.2	75.45	145.6	44.38	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	42.9	74.3	19.25	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	133.1	133.1	0.3	266.3	69.00	133.1	40.59	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	39.2	68.0	17.61	0.0	0.00	410.0	0.85

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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 rigidizador inferior a las alas	147.1	147.1	0.2	294.1	76.22	147.1	44.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	43.3	75.1	19.45	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	112	4.7	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	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)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	155.8	155.8	0.3	311.6	80.74	155.8	47.49	410.0	0.85
Soldadura del alma	148.0	148.0	4.1	296.2	76.75	148.1	45.14	410.0	0.85

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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	171.8	171.8	6.4	343.9	89.11	171.8	52.39	410.0	0.85

d) Medición

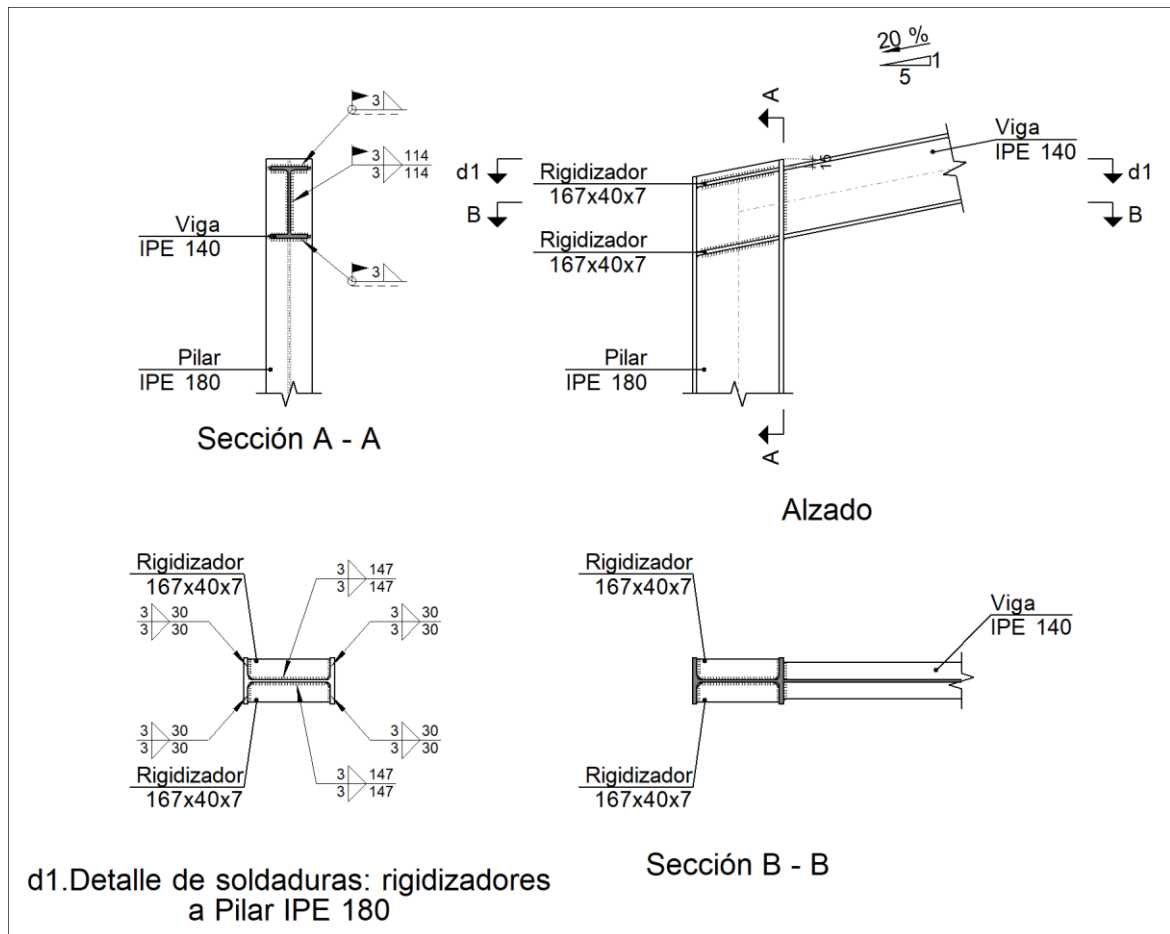
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1632
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	507

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	164x40x7	1.44
				Total

3.4.1.7.- Tipo 7

a) Detalle

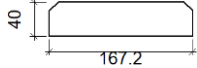
ANEJO 11. Cálculos constructivos



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 (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		167.2	40	7	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 180

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	47.82
	Cortante	kN	65.43	129.83	50.40
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	116.71	261.90	44.56
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	219.13	261.90	83.67
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	118.47	261.90	45.23
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	221.68	261.90	84.64
Ala	Cortante	N/mm ²	123.12	261.90	47.01

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	78.69
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	147	5.3	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	78.69
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	147	5.3	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	78.69

ANEJO 11. Cálculos constructivos

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	147	5.3	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	30	7.0	78.69				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	147	5.3	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 del rigidizador superior a las alas	86.3	105.3	0.3	201.8	52.29	86.3	26.32	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	28.3	49.0	12.70	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	162.1	197.7	0.1	378.9	98.18	162.1	49.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	53.1	92.0	23.84	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	87.6	106.9	0.3	204.8	53.08	87.6	26.71	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	28.7	49.8	12.89	0.0	0.00	410.0	0.85

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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 rigidizador inferior a las alas	164.0	200.0	0.1	383.3	99.32	164.0	49.99	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	53.7	93.1	24.12	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	78.69
Soldadura del alma	En ángulo	3	114	4.7	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	78.69

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)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	107.8	88.4	0.0	187.3	48.53	107.8	32.88	410.0	0.85
Soldadura del alma	135.9	135.9	61.8	292.1	75.71	135.9	41.44	410.0	0.85

ANEJO 11. Cálculos constructivos

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	141.3	172.3	0.1	330.2	85.58	158.5	48.31	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1658
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	512

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	167x40x7	1.47
				Total

3.4.2.- Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	7092
			4	900
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	352
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	2548
			4	1219

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	167x40x7	2.94
		8	164x40x7	2.88
	Chapas	1	95x170x7	0.89
	Total			

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	2	250x350x15	20.61
	Rigidizadores no pasantes	4	85/5x100/20x5	0.83
	Total			
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 14 - L = 449	4.34
	Total			

4.- CÁLCULO DE LA SOLERA

La nave de cebo tiene una superficie de 4340 m², que será una solera de hormigón para facilitar los trabajos de limpieza del estiércol realizados mediante el tractor. Para calcular el espesor de la solera debemos saber el peso máximo que va a soportar. En nuestro caso será el del tractor con pala, cuyo peso es de 6.000 kg. La carga máxima por eje trasero del tractor será 4.500 kg. Debemos tener en cuenta la naturaleza dinámica de las acciones, por lo que se aplica un coeficiente de impacto que incremente en un 20% las cargas estáticas, con lo que tendremos:

$$P = 4,5 \text{ Tm} \times 1,2 = 5,4 \text{ Tm}$$

Hay que considerar también los siguientes parámetros:

- Tipo de hormigón utilizado: HA-25/B/20/IIa, $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia a tracción del hormigón: $f_{ct} = 8 + 6 \times (f_{ck}/100) = 23 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia del hormigón a flexo-tracción: $f_{c_{flex}} = 2 f_{ct} = 46 \text{ kg/cm}^2$
- Coeficiente admisible en el hormigón: $\sigma_{adm} = f_{c_{flex}}/2 = 23 \text{ kg/cm}^2$

Entrando en el ábaco de cálculo de espesor de pavimentos con los valores indicados se obtiene en espesor de solera de 14 cm.

La cantidad de acero recomendada para soleras se sitúa entre 2-3 kg por cada m² de suelo. Para cumplir esto pondremos una malla soldada de acero de 6 mm de diámetro con 15 cm de separación entre redondos, con lo que alcanzamos una cantidad de acero de 2,85 kg/m².

También se realizarán juntas de contracción cada 5 m, serán de 5 cm de profundidad y se harán mediante corte con disco. Al haber formado juntas de contracción cada 5m, no será necesaria la realización de juntas de dilatación.

5.- BADÉN DE DESINFECCIÓN

Para el cálculo de la solera del badén de desinfección se procede de la misma manera que para calcular la solera de la nave de cebo, pero teniendo en cuenta que ahora el vehículo considerado será un camión articulado, cuyo peso máximo por eje será de 21 Tm. Tras realizar los cálculos nos sale un espesor de 30 cm. Por tanto, la solera será de hormigón HA-25/P/20/IIa de 30 cm de espesor.

Sus dimensiones serán de 4,5 m de anchura exterior y 8 m de largo. Se construirá con una pendiente del 8% a ambos lados y con un pequeño muro para evitar que salga el producto desinfectante del badén. En la base de la solera se colocará, considerando un recubrimiento de 7 cm, una malla soldada de acero de 15 cm x 15 cm x ϕ 6 mm, con lo que alcanzamos una cantidad de acero de 2,85 kg/m², suficiente para esta solera.

6.- ZAPATAS PARA SILOS

En el cálculo de las zapatas para los silos vamos a tener en cuenta que cada silo estará sujeto por una losa de 2,5m x 2,5m x 0,3m, de hormigón HA25/B/20/IIa y el acero de su armado será de tipo B 500 S.

Las comprobaciones de la zapata serán sólo a esfuerzo axial, ya que es el único esfuerzo que va a recibir. La tensión que ejerce el silo sobre el terreno deben ser menores que la tensión admisible del terreno, que se estima en 2 kg/cm².

Por tanto, los cálculos serán:

- Peso propio silo: $15.000 \text{ kg} / 4 \text{ apoyos} = 3.750 \text{ kg}$

- Peso zapata: $(2,5 \times 2,5 \times 0,3) \text{ m}^3 \times 2.500 \text{ kg/m}^3 = 4.687,5 \text{ kg}$

- Peso total: 8.437,5 kg

ANEJO 11. Cálculos constructivos

$$-\sigma = N/A = 8.437,5 \text{ kg} / (2,5 \times 2,5) \text{ m}^2 = 1.350 \text{ kg/m}^2$$

$$1.350 \text{ kg/m}^2 < 20.000 \text{ kg/m}^2 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El cálculo de la armadura se hará por cuantía geométrica mínima:

$$A_s = 0,0018 \times b \times h = 0,0018 \times 250 \times 30 = 13,5 \text{ cm}^2$$

Para que cumpla la cantidad mínima de acero necesario utilizaremos 12 redondos de acero de diámetro 12 mm colocados a una distancia de 21,45 cm entre barras y a 7 cm de cada extremo de la zapata.

ANEJO 12. CLIMATIZACIÓN DEL ALOJAMIENTO GANADERO

ÍNDICE ANEJO 12. CLIMATIZACIÓN DEL ALOJAMIENTO GANADERO

1. Ventilación **¡Error! Marcador no definido.**
2. Calefacción **¡Error! Marcador no definido.**
3. Refrigeración **¡Error! Marcador no definido.**
4. Iluminación..... **¡Error! Marcador no definido.**

ANEJO 12. Climatización del alojamiento ganadero

1. 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 puede ser dinámica o estática. En el primer caso, el aire es introducido o extraído de la nave por ventiladores con un caudal determinado, normalmente dirigidos por sistemas de control más o menos sofisticados.

En el caso de la ventilación estática o ventilación natural, que es la más habitual, 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. Estos factores dependen de las condiciones atmosféricas, del diseño y orientación del edificio, de la existencia de obstáculos en las proximidades del mismo, etc.

En esta explotación, la ventilación será natural, ya que se trata de una nave abierta con los techos altos y los laterales contruidos únicamente hasta una altura de 1,5 metros. Esto proporcionará una ventilación suficiente sin ser perjudicial para el ganado.

2. Calefacción

Como se ha podido comprobar en el “Anejo 2. Climatología de la zona”, la zona donde se ubica la explotación no está expuesta a inviernos fríos, sino que estos son suaves y las temperaturas no suelen ser demasiado bajas.

Por tanto, teniendo en cuenta el calor generado por los animales y la cama, las necesidades de climatización en este aspecto quedan satisfechas. Esto permite realizar el engorde del ganado sin necesidad de aportes extra de calor mediante aparatos o sistemas de calefacción.

ANEJO 12. Climatización del alojamiento ganadero

3. Refrigeración

Como se trata de una nave abierta no debe haber problemas de exceso de calor en los meses de verano. No obstante, si el veterinario o el dueño de la explotación perciben que los animales sufren un excesivo calor se colocarán nebulizadores en la nave para paliar los efectos del calor, refrescando a los animales y consiguiendo bajar unos grados la temperatura. Esta instalación será llevada a cabo por el promotor en los meses siguientes al funcionamiento de la explotación, si lo considera necesario.

4. Iluminación

A fin de atender a las necesidades fisiológicas y de comportamiento de los terneros, se dispondrá de una iluminación adecuada natural o artificial, equivalente, al menos, en el segundo caso, al tiempo de iluminación natural disponible entre los nueve y las diecisiete horas. Debido a la conformación de la nave, durante el día será suficiente con la iluminación natural.

Por otra parte, se dispondrá de una iluminación adecuada que posea la suficiente intensidad para poder inspeccionar a los terneros en cualquier momento. 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.

Se utilizará el método de alumbrado general. El alumbrado general proporciona una iluminación uniforme sobre toda el área iluminada. Es un método de iluminación muy extendido y se usa habitualmente en oficinas, centros de enseñanza, fábricas, comercios, etc. Se consigue distribuyendo los puntos de luz de forma regular por todo el techo del local.

Las luminarias a utilizar serán de tubos led de una potencia de 18W y 2340 lúmenes. Estos se colocarán en el centro del pórtico a una altura de 5,50 metros. Se colocarán dos pantallas de fluorescentes por cuadra, una en el lateral y otra en el pasillo central, que

ANEJO 12. Climatización del alojamiento ganadero

servirá para las cuadras de ambos lados. También se instalará un foco de 250W en la esquina de la nave para iluminar adecuadamente el acceso a esta.

ANEJO 13. REDES HIDRÁULICAS

ÍNDICE ANEJO 13. REDES HIDRÁULICAS

1. Introducción.....	3
2. Abastecimiento	3
3. Necesidades	4
3.1 Caudal instantáneo máximo	4
3.2 Dimensionado de la tubería	5
3.3 Pérdidas de carga	5

1. Introducción

El objetivo del presente anejo es el diseño y cálculo de la red de abastecimiento de agua potable para los animales. Esta agua para los animales procederá de un depósito de agua flexible situado dentro de la parcela donde se ubica la explotación. Este depósito tiene una capacidad de 150 metros cúbicos, lo que nos garantiza un abastecimiento de agua para al menos 4 días. No obstante, este depósito se alimenta de forma continua de un embalse que posee el promotor en su finca a una cota mayor, por lo que, en ausencia de averías, el depósito siempre estará lleno. Este embalse a su vez se alimenta de un pozo existente en la finca y de la Desalinizadora del Valdelelisco, ya que el promotor tiene acceso a una toma de esta. Las analíticas aseguran que las aguas que discurren por la instalación de fontanería y que abastecerán a los diferentes elementos son potables y aptas para el consumo.

2. Abastecimiento

La conducción se realizará mediante tubería de polietileno enterrada en zanja a una profundidad de 0,5 m. Esta tubería, con una longitud de 120 m desde la acometida hasta la nave de cebo, será de polietileno de alta densidad (PEAD PN16 DN63).

Tras la acometida se instalará un contador. Este se ubicará en arqueta en la entrada de la nave. Se dimensionará para el caudal punta máximo requerido en la instalación. Así mismo, se instalará con válvulas de corte antes y después, y una válvula de retención aguas abajo.

La tubería tanto enterrada como exterior, será de polietileno de alta densidad (PEAD). Los diámetros de las conducciones serán aquellos que, por una parte, garanticen la presión de suministro y, por otra, mantengan una velocidad adecuada con el fin de que no existan importantes vibraciones y tensiones en la instalación (por un exceso de velocidad) o que puedan producirse sedimentaciones y depósitos de cal (debido a las bajas velocidades en la propia conducción).

3. Necesidades

La red de agua deberá satisfacer todas las necesidades de la explotación proyectada. Como ya se ha comentado en el Anejo 9 “Alimentación de los animales”, si suponemos un consumo de agua del 10% del peso vivo de los animales, cuando estos estén en su etapa final con un peso de 600 kg, consumirán una media de 60 litros diarios, lo que se traduce en 36000 litros al día

Suponiendo que este consumo se limita a los momentos de actividad de los animales, es decir, estimando un consumo nocturno casi nulo, las necesidades diarias de caudal continuo serían de 0,625 litros por segundo. Este cálculo se ha estimado teniendo en cuenta una actividad diaria de 16 horas.

3.1 Caudal instantáneo máximo

Como consumo de agua total en la explotación tendremos el de los terneros a través de los bebederos, el de una máquina de limpieza a presión y el de un grifo. En los cálculos del dimensionado de la tubería no consideramos el funcionamiento simultáneo de todos los elementos, ya que cuando se limpia la instalación con la pistola de agua a presión no hay terneros en ese momento y, por lo tanto, no hay consumo en los bebederos.

El suministro de agua procedente del depósito asegura la presión y el caudal necesarios para el consumo total de agua, como vamos a demostrar en este anejo.

El caudal instantáneo máximo, suponiendo que funcionaran todos los elementos al mismo tiempo, viene determinado por la instalación de 26 bebederos que hay en la nave, con un caudal de 0,1 litros/s cada bebedero; la máquina de limpieza, con un caudal de 0,5 litros/s y el grifo, con un caudal de 0,1 l/s. Con lo cual tenemos un caudal punta de:

$$26 \text{ bebederos} \times 0,1 \text{ l/s} = 2,6 \text{ l/s}$$

$$\text{Cauda punta} = 2,6 + 0,5 + 0,1 = 3,2 \text{ l/s}$$

3.2 Dimensionado de la tubería

Para el cálculo de la tubería tendremos en cuenta que los bebederos y el grifo sí que pueden estar funcionando a la vez, pero no los bebederos y la máquina limpiadora, porque cuando limpiemos la nave, será cuando hayamos sacado los terneros, y por lo tanto no estarán en funcionamiento los bebederos. De esta manera tenemos:

$$Q \text{ máximo en la conducción} = 2,6 \text{ l/s} + 0,1 \text{ l/s} = 2,7 \text{ l/s} = 0,0027 \text{ m}^3/\text{s}$$

La red tendrá que suministrar un caudal máximo de 2,7 L/s. Suponiendo una velocidad media del agua de 1,5 m/s, el diámetro interior de la tubería ha de ser el siguiente:

$$Q = V \times S \rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}} = 47,87 \text{ mm}$$

Donde:

- Q = Caudal máximo previsible (l/s)
- V = Velocidad de hipótesis (m/s)
- D = Diámetro interior (mm)

Se usará una tubería de PEAD de 63 mm de diámetro nominal con un timbraje de 6 atm, cuyo diámetro interior es de 51,4 mm > 47,87 mm, por lo tanto, cumple.

3.3 Pérdidas de carga

Las pérdidas de carga totales en la conducción, ΔH , vienen determinadas por las pérdidas de carga por rozamiento continuo, h_r , y las pérdidas de carga de los elementos singulares de la instalación, h_s .

1. Pérdidas de carga por rozamiento continuo

Para calcular las pérdidas de carga por rozamiento continuo utilizaremos la fórmula de Blasius, que es la siguiente:

$$h_r = 0,00078 \cdot D^{-4,75} \cdot Q^{1,75} \cdot L = 3,97 \text{ m.c.a.}$$

Donde:

- $D = \text{Diámetro interior (m)} = 0,0514$
- $Q = \text{Caudal máximo previsible (m}^3/\text{s)} = 0,0027$
- $L = \text{Longitud de la tubería} = 120 \text{ metros}$

2. Pérdidas de carga por los elementos singulares

Los elementos necesarios en nuestra conducción de la tubería son dos codos de 90°, dos llaves de paso y un contador. Por lo tanto, las pérdidas de carga generadas por los elementos simples son:

- Codos de 90° $\rightarrow 2 \times 0,12 \text{ m.c.a.} = 0,24 \text{ m.c.a.}$
- Llaves de paso $\rightarrow 2 \times 0,1 \text{ m.c.a.} = 0,2 \text{ m.c.a.}$
- Contador $\rightarrow 1 \times 0,5 \text{ m.c.a.} = 0,5 \text{ m.c.a.}$

$$h_s = 0,24 + 0,2 + 0,5 = 0,94 \text{ m.c.a.}$$

Por tanto, las pérdidas de carga totales serán:

$$\Delta H = h_r + h_s = 3,97 + 0,94 = 4,91 \text{ m.c.a.}$$

Teniendo en cuenta estas pérdidas de carga y partiendo de que la cantidad de presión disponible como mínimo en la nave de nuestra explotación es de 15 m.c.a., aplicamos la fórmula de Bernoulli para saber cual será la presión real que tendremos en la explotación:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + \Delta H$$

Datos:

- $Z_1 = 20\text{m}$
- $P_1/\gamma = 0 \text{ m.c.a}$
- $V_1 = V_2$, por tanto se desprecia.
- $Z_2 = 0 \text{ m}$
- $\Delta H = 4,91 \text{ m.c.a.}$

ANEJO 13. Redes hidráulicas

Por lo tanto, la presión disponible en el extremo de la tubería es de: $P_2/\gamma = 15,09$ m.c.a. que sería suficiente para abastecer las necesidades de la explotación, puesto que el mínimo exigido para la nave de cebo es de 15 m.c.a.

ANEJO 14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ÍNDICE ANEJO 14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. Introducción.....	3
2. Conexiones	3
2.1 Caídas de tensión	3
3. Iluminación.....	4
4. Potencia a instalar	4

1. Introducción

Todas las actividades en la explotación se ejecutarán a ser posible aprovechando la luz del día, pero la posibilidad de que surjan imprevistos (trabajos a realizar fuera del horario convencional) hace necesario dotar a la nave de cebo de luz artificial. Además, también deberemos instalar tomas de fuerza para conectar los diferentes elementos que nos pueden hacer falta en alguna ocasión en la explotación.

Se pretende dimensionar las necesidades de la red que nos va a permitir cubrir las necesidades eléctricas de la explotación proyectada. El suministro se realizará en BT directamente desde una línea de distribución de baja tensión de Iberdrola. Se prevé la instalación completa: líneas eléctricas de suministro de energía eléctrica, protección eléctrica de líneas, aparatos y personas e iluminación del local.

La acometida de red de baja tensión desde el enganche a la red general será subterránea, en zanja con los cables tendidos directamente sobre lecho de arena, indicando con una hilera de rasillas y una cinta de plástico su situación, para el caso que fuese necesario realizar excavaciones posteriores. La longitud de dicho tramo será de 150 m. En el interior del edificio se dispondrá un cuadro de control y maniobra, desde donde se distribuirá la energía eléctrica hacia los puntos receptores.

2. Conexiones

Las conexiones entre los conductores se realizan en el interior de cajas apropiadas de material aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar debidamente todos los conductores que deban contener. Las uniones entre conductores se realizarán siempre utilizando bornes de conexión.

2.1 Caídas de tensión

De acuerdo con el ICT BT 19, las caídas de tensión máximas admisibles en la instalación eléctrica serán:

- 3 % de la tensión nominal en origen de la instalación para el alumbrado.
- 5 % de la tensión nominal en el origen de la instalación para el resto de usos.

3. Iluminación

Para la iluminación interior de la nave de cebo se eligen tubos led de una potencia de 18W y 2340 lúmenes. Estos se colocarán en el centro del pórtico a una altura de 5,50 metros. Con el fin de conseguir una buena iluminación se colocarán dos pantallas de fluorescentes por cuadra, una en el lateral y otra en el pasillo, que servirá para las cuadras de ambos lados. Esto hace un total de 36 pantallas. Cada pantalla contará con dos tubos led, lo que da como resultado 72 tubos led.

En la esquina de la nave donde se encuentre el acceso a esta se colocará un foco de 250W que alumbrará el exterior de la nave.

4. Potencia a instalar

Se necesitará corriente eléctrica para la iluminación y además se dejarán dos tomas de corriente, una a cada lado de la nave para el funcionamiento ocasional de accesorios como por ejemplo la máquina de limpieza.

También debemos tener en cuenta los motores para el tornillo sinfín del sistema de alimentación. Cada silo contará con su sistema sinfín independiente como ya se ha mencionado en el Anejo 9, como tenemos 4 silos y cada uno con un tramo de 60 metros se dispondrán dos motores por tramo, ya que, para longitudes superiores a los 48 metros, se recomienda la instalación de dos motores. Cada motor será de 2200W. A continuación, en la siguiente tabla se exponen los datos relevantes al consumo de energía de la explotación.

Tabla 22. Necesidades de potencia

TIPO	APARATO	POTENCIA
ALUMBRADO	72 tubos led de 18W	1.296W
	1 foco de 250W	250W
FUERZA ALIMENTACIÓN	2 tomas de corriente 1500W	3.000W
	8 motores de 2200W	17.600W
	TOTAL	22.146W

ANEJO 14. Instalación eléctrica

Hay que tener en cuenta que estas necesidades de potencia serían las máximas en caso de que estuvieran en funcionamiento simultáneamente todos los puntos de consumo de la industria, cosa que es altamente improbable, por lo que habrá que tener en cuenta un coeficiente de simultaneidad para el cálculo de la potencia necesaria a contratar, que en nuestro caso se estimará en un 0,75 que se aplicará sobre las potencias calculadas anteriormente, y nos servirá para estimar la potencia que debemos contratar. Por lo tanto, las necesidades de potencia serán de:

$$P= 22.146 \times 0,75 = 16.609,5 \text{ W}$$

ANEJO 15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE ANEJO 15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Cumplimiento del documento básico de seguridad en caso de incendio	3
2. Evacuación de ocupantes	3
3. Sistemas de extinción	4
4. Señalización.....	4
5. Entorno de los edificios	4
6. Accesibilidad por fachadas	5

1. Cumplimiento del documento básico de seguridad en caso de incendio

Se aplicará el Documento Básico SI (Seguridad en caso de incendio) del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo. Este documento tiene como objeto el establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad en caso de Incendio”

El objetivo del requisito básico y las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 del CTE.

Según el DB la explotación agropecuaria no supone riesgos para las personas al poseer una ocupación mínima y ocasional, posee suficiente separación respecto a otros edificios, lo cual puede ser suficiente aplicar las condiciones de evacuación S3 que realmente pueden ser necesarias para la seguridad de las personas.

2. Evacuación de ocupantes

Según se afirma en la sección 3 del DB-SI, los edificios dispondrán de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

Al tratarse de una planta que tiene salida directa al espacio exterior seguro, con una ocupación muy inferior a 25 personas (en el caso que nos ocupa la ocupación será ocasional y en la mayoría de los casos por una única persona), se permiten 50 m de recorrido de evacuación, cumpliendo el edificio que nos ocupa lo establecido.

Las dimensiones de las salidas son muy superiores a las establecidas (teniendo en este caso las puertas de salida al exterior unas dimensiones siempre superiores a 2,00 m de ancho). No existen escaleras de evacuación, ya que se trata de una única planta. Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988 conforme a los criterios establecidos en el Documento Básico SI

Seguridad en caso de incendio. No es necesario instalar un sistema de control de humo de incendio.

3. Sistemas de extinción

Al tratarse de 1 sector de incendio con riego bajo, sólo es preceptiva la instalación de extintores portátiles, a una distancia máxima entre los puntos de evacuación y éstos de 15 metros. En este caso se instalarán 6 extintores de eficacia 21A-144B-C. Se emplazarán; 4 en el cebadero y 2 en el almacén.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil, siempre que sea posible. Se situarán en los paramentos a una altura máxima del extremo ala suelo de 1,70 m.

4. Señalización

Se dispondrán las señales de salida de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23024-1988. Además, se colocarán las señales de identificación de extintores según la norma UNE 23033-1 de tamaño 297 x 210 mm. La emisión luminosa debe cumplir con lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

5. Detección de incendios

Se instalará una central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, con 4 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Con ello se pretende que el fuego se pueda detectar lo antes posible y se extinga antes de causar daños mayores.

6. Entorno de los edificios

El edificio está ubicado en parcela de naturaleza rústica, por los que el espacio de maniobra está libre de mobiliario, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. Esto facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción.

7. Accesibilidad por fachadas

El edificio tiene una altura de evacuación menor de 9 m., por lo que no es exigible disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios.

ANEJO 16. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

ÍNDICE

1. MEMORIA	4
1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido	5
1.1.1. Justificación	
1.1.2. Objeto	
1.1.3. Contenido del EBSS	
1.2. Datos generales	6
1.2.1. Agentes	
1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución	
1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno	
1.2.4. Características generales de la obra	
1.3. Medios de auxilio	8
1.3.1. Medios de auxilio en obra	
1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos	
1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	10
1.4.1. Vestuarios	
1.4.2. Aseos	
1.4.3. Comedor	
1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	11
1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	
1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra	
1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.	
1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas	
1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables	28
1.6.1. Caídas al mismo nivel	

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

ÍNDICE

1.6.2. Caídas a distinto nivel.	
1.6.3. Polvo y partículas	
1.6.4. Ruido	
1.6.5. Esfuerzos	
1.6.6. Incendios	
1.6.7. Intoxicación por emanaciones	
1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse	29
1.7.1. Caída de objetos	
1.7.2. Dermatitis	
1.7.3. Electrocutaciones	
1.7.4. Quemaduras	
1.7.5. Golpes y cortes en extremidades	
1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento	31
1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas	
1.8.2. Trabajos en instalaciones	
1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices	
1.9. Trabajos que implican riesgos especiales	32
1.10. Medidas en caso de emergencia	33
1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista	33
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.	35
3. PLIEGO	52
3.1. Pliego de cláusulas administrativas	53
3.1.1. Disposiciones generales	

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

ÍNDICE

3.1.2. Disposiciones facultativas	
3.1.3. Formación en Seguridad	
3.1.4. Reconocimientos médicos	
3.1.5. Salud e higiene en el trabajo	
3.1.6. Documentación de obra	
3.1.7. Disposiciones Económicas	
3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares	63
3.2.1. Medios de protección colectiva	
3.2.2. Medios de protección individual	
3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort	

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

1. MEMORIA

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

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

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

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

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

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Promotor: Domingo García Esparza

Autor del proyecto: Francisco García Mendoza

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 ejecución y puesta en marcha de una explotación de 600 plazas de terneros en cebo en el tm Fuente Álamo (Murcia)

Plantas sobre rasante: 1

Plantas bajo rasante: 0

Presupuesto de ejecución material: 438.784,59 €

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Plazo de ejecución: 1 mes

Núm. máx. operarios: 19

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

Dirección: Fuente Álamo de Murcia (Murcia)

Accesos a la obra: Un solo acceso, pero muy bueno

Topografía del terreno: Ligera pendiente (1,04%)

Edificaciones colindantes: No

Condiciones climáticas y ambientales: Clima mediterráneo con veranos cálidos e inviernos suaves.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Cimentación

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

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

1.2.4.2. Estructura

La estructura de la nave se calcula como un caso de pórticos simples de estructura metálica. En cada extremo de las cuadras se dispone una línea de pórticos. Ambas estructuras se componen de 25 pórticos, con una separación de 5 metros entre pórticos, sobre los que se apoyan correas de cubierta de acero conformado. Los pórticos están formados por pilares de acero IPE y dinteles también IPE.

1.2.4.3. Fachadas

Las fachadas norte y sur será donde se dispongan los comederos y bebederos, teniendo una altura entre 1-1,5 metros. Las fachadas este y oeste estarán cerradas con placas prefabricadas de hormigón hasta una altura de 1,5 metros.

1.2.4.4. Soleras y forjados sanitarios

Se construye una solera de hormigón de 15 cm de espesor realizada con hormigón HM-10/B/20/I, sobre la explanada homogénea y nivelada. El extendido y vibrado del hormigón se realiza mediante regla vibrante, la 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.

1.2.4.5. Cubierta

Como elemento de cobertura de la nave, se utilizará chapa grecada. La fijación de la chapa a las correas se llevará a cabo mediante fijación por tornillo.

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.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital General Universitario Santa Lucía Calle Minarete, s/n, 30202 Cartagena, Murcia 968 12 86 00	42,00 km

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

La distancia al centro asistencial más próximo Calle Minarete, s/n, 30202 Cartagena, Murcia se estima en 32 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuaciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones 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

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.3.5. Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

1.5.3.6. Andamio multidireccional

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección y supervisión de una persona cualificada.
- Cumplirán las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia y seguridad y las referentes a su tipología en particular, según la normativa vigente en materia de andamios.
- Se montarán y desmontarán siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- Las dimensiones de las plataformas del andamio, así como su forma y disposición, serán adecuadas para el trabajo y las cargas previstas, con holgura suficiente para permitir la circulación con seguridad.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

1.5.4.6. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.7. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discorra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

1.5.4.8. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.9. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.10. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.11. 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

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.12. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.13. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.14. 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.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

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.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electrocuiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

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.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

- 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

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

2.1. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección

**ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud
de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los
agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a
agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los
trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes
cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los
agentes mutágenos**

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de
exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección

**ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud
de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los
agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

**Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre
circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes
y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan
las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los
equipos de protección individual**

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

**Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se
modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las
condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los
equipos de protección individual**

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

**Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria
establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan
las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los
equipos de protección individual**

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad
Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

3. PLIEGO

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EXPLOTACIÓN DE 600 PLAZAS DE TERNEROS EN CEBO EN EL TM FUENTE ÁLAMO (MURCIA)", situada en Fuente Álamo de Murcia (Murcia), según el proyecto redactado por Francisco García Mendoza. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

3.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

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.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto. Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

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.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a sollicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a sollicitaciones 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.

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

ANEJO 16. Estudio básico de seguridad y salud

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

ANEJO 17. ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE ANEJO 17. ESTUDIO ECONÓMICO

1. Introducción.....	3
2. Situación inicial y vida útil del proyecto	3
3. Costes	3
3.1. Coste de la inversión	3
3.2. Coste de la mano de obra.....	4
3.3. Compra de los animales.....	4
3.4. Coste de alimentación.....	4
3.5. Gastos sanitarios	5
3.6. Gastos generales	5
3.7. Costes totales	5
4. Ingresos.....	6
4.1. Venta de terneros	6
4.2. Venta de estiércol	6
4.3. Ingresos totales	7
5. Beneficios	7
6. Crédito de financiación del proyecto.....	7
7. Evaluación económica del proyecto	9

1. Introducción

En el presente anejo se estudiará la rentabilidad de las inversiones necesarias para llevar a cabo el proyecto y poder comprobar la rentabilidad económica del mismo, con el fin de ayudar al promotor a la hora de tomar la decisión de llevar a cabo la inversión que se requiere.

A continuación, se darán los datos necesarios para realizar los cálculos, los cuales se expondrán más adelante.

2. Situación inicial y vida útil del proyecto

La parcela en las que se va a ubicar la explotación actualmente tiene un uso agrícola y suma una superficie de 5,1 hectáreas. No se considerará coste de oportunidad ya que, debido a la escasez de agua de la zona, el promotor mantiene la parcela en barbecho.

Se considera vida útil del proyecto 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, se considera una vida útil de 30 años. Durante estos años, se estima que el proyecto estará en funcionamiento, y al término de este periodo se considerará la posibilidad de la renovación, mejora o sustitución del material de la inversión.

3. Costes

3.1. Coste 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. Este pago tiene lugar en el “Año 0”, denominándose así al periodo de tiempo anterior a que comiencen las operaciones de explotación.

Según se recoge en el Resumen General del Presupuesto, el importe total de ejecución asciende a la cantidad de 398.833,45€ (con IVA), proveniente del siguiente resumen del proyecto:

- Presupuesto de ejecución material (PEM): **326.695,40 €**
 - 5% de gastos generales 16.334,77 €
 - 6% de beneficio industrial 19.601,72 €
- Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI): **362.631,89 €**
 - 21% IVA 76.152,70 €
- Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA): **438.784,59 €**

3.2. Coste de la mano de obra

Se estima que para el funcionamiento de la explotación se necesita una U.T.H. durante todo el año, contando los trabajos habituales, y un jornalero a tiempo parcial para actividades extraordinarias.

El coste de 1 U.T.H. será de 20.000 €/año. Considerando el gasto extra del jornalero esporádico se estima el coste de la mano de obra en **25.000 €/año**.

3.3. Compra de los animales

Se considera un precio medio de compra de 550 €/animal, lo que se traduce en:

$$550 \text{ €/ternero} \times 600 \text{ terneros} \times 1,5 \text{ ciclos/año} = \mathbf{495.000 \text{ €/año}}$$

3.4. Coste de alimentación

Para realizar este cálculo, se requieren los siguientes datos:

- Consumo diario de pienso: 6,5 kg/ ternero
- Consumo diario de paja (alimentación y cama): 2 kg/ ternero
- Duración del cebo = 225 días en cebo + 15 días (vacío) = 240 días/cebo
- Número de cebos al año: 1,5 cebos/año
- Precio del pienso: 0,2 €/kg
- Precio de la paja: 0,07 €/kg

Con estos datos podemos calcular el coste diario de la alimentación, obteniendo el siguiente resultado:

$$6,5 \text{ kg pienso/día} \times 0,2 \text{ €/kg} + 2 \text{ kg paja/día} \times 0,07 \text{ €/kg} = 1,44 \text{ €/ternero y día.}$$

$$\text{Para los 600 terneros: } 1,44 \text{ €/ternero y día} \times 600 \text{ terneros} = 864 \text{ €/día}$$

Teniendo en cuenta este valor, el coste anual de la alimentación sería:

$$864 \text{ €/día} \times 225 \text{ días/cebo} \times 1,5 \text{ cebos/año} = \mathbf{291.600 \text{ €/año}}$$

3.5. Gastos sanitarios

Los gastos sanitarios correspondientes a un ternero durante todo el periodo de cebo se estiman en 20 €, por lo que tendríamos:

$$20 \text{ €/ternero y cebo} \times 600 \text{ terneros} \times 1,5 \text{ cebo/año} = \mathbf{18.000 \text{ €/año}}$$

3.6. Gastos generales

Dentro de los gastos generales se incluyen los seguros del ganado y recogida de cadáveres, conservación y mantenimiento de las instalaciones, agua, luz, impuestos, limpieza, etc. Estos se estiman en un total de **30.000 €/año**.

3.7. Costes totales

Tabla 23. Resumen de costes

Coste	Precio (€)
Mano de obra	25.000
Compra animales	495.000
Alimentación	291.600
Sanidad	18.000
Gastos generales	30.000
TOTAL COSTES	859.600

4. Ingresos

4.1. Venta de terneros

Para el cálculo de este apartado se tendrá en cuenta lo comentado en el Anejo 6 “Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas”, del cual extrapolamos la siguiente tabla a modo de resumen:

Tabla 13. Datos productivos esperados

	Producción anual	Peso vivo salida (Kg)	Peso vivo total (Kg)	Rendimiento canal (%)	Peso canal (Kg)	Peso total canales (Kg)
Terneros	900 (882)	500 - 600	450.000 - 540.000	55 - 65	300 - 360	270.000 - 324.000

Otra información de interés:

- Mortalidad media del 2%
- 588 terneros cada 8 meses
- 882 terneros al año
- 281.000 kg de canales al año (siendo conservadores)

Teniendo en cuenta los precios medios de venta de la canal bovina según el Boletín de estadística agraria del M.A.P.A, podemos adoptar un precio medio de 3,5 €/kg canal.

Por tanto, obtenemos:

$$281.000 \text{ kg de canal/año} \times 3,20 \text{ €/kg canal} = \mathbf{899.200 \text{ €/año}}$$

4.2. Venta de estiércol

Recapitulando de nuevo a lo comentado en el Anejo 5 “Dimensionamiento de la explotación y producciones esperadas”, obtenemos los siguientes valores:

- 3285 Tm de estiércol, más lixiviados al año

Los lixiviados, además de ser una cantidad muy reducida, se pueden considerar de valor despreciable. Con respecto al estiércol, será usado como abono orgánico por el propio

promotor y por otros agricultores en terrenos de la zona. Por ello, debemos considerar que solo un porcentaje del total producido se venderá, aproximadamente la mitad.

El precio de venta del estiércol se estima en 10 euros por tonelada, por lo que se obtienen:

$$3285 \text{ Tm/año} \times 10 \text{ €/Tm} \times 50\% \text{ venta} = 16.425 \text{ €/año}$$

4.3. Ingresos totales

Tabla 24. Resumen de ingresos

Ingresos	Precio (€)
Venta de terneros	899.200
Venta de estiércol	16.425
TOTAL INGRESOS	915.625

5. Beneficios

En este apartado restaremos a los ingresos los costes para obtener el beneficio del sistema de producción.

$$\text{Beneficios} = \text{Ingresos} - \text{Costes} = 915.625 \text{ €} - 859.600 \text{ €} = \mathbf{56.025 \text{ €/anuales}}$$

6. Crédito de financiación del proyecto

El presente proyecto supone una inversión de 438.784,59€ para el promotor, el cual solicitará un crédito a largo plazo a través de una entidad bancaria. El crédito se devolverá mediante anualidades constantes, durante 10 años.

- Principal: 400.000,00 €
- Tasa de interés anual: 2,50 %
- Plazo de devolución: 10 años
- Comisión de apertura: 1% = 4.000€

El resto de la inversión será aportada por el promotor.

Para el cálculo de la cuota anual se utiliza la siguiente expresión:

$$c = C_0 \times \frac{i}{1-(1+i)^{-n}} = 400.000 \times \frac{0,025}{1-(1+0,025)^{-10}} = 45.703,51 \text{ €}$$

Donde:

- c = cuota anual
- C₀ = cantidad prestada
- i = interés (en tanto por 1)
- n = años de devolución

Con una anualidad de 45.703,51€, en 10 años este es el cálculo para la devolución del préstamo:

Tabla 25. Devolución del préstamo

AÑO	CUOTA	INTERESES	AMORTIZACION CAPITAL	Deuda	
				extinguida CAPITAL AMORTIZ	pendiente CAPITAL PENDIENTE
0					400.000,00
1	45.703,51	10.000,00	35.703,51	35.703,51	364.296,49
2	45.703,51	9.107,41	36.596,09	72.299,60	327.700,40
3	45.703,51	8.192,51	37.511,00	109.810,59	290.189,41
4	45.703,51	7.254,74	38.448,77	148.259,36	251.740,64
5	45.703,51	6.293,52	39.409,99	187.669,35	212.330,65
6	45.703,51	5.308,27	40.395,24	228.064,59	171.935,41
7	45.703,51	4.298,39	41.405,12	269.469,71	130.530,29
8	45.703,51	3.263,26	42.440,25	311.909,96	88.090,04
9	45.703,51	2.202,25	43.501,25	355.411,21	44.588,79
10	45.703,51	1.114,72	44.588,79	400.000,00	0,00
Total pagado		457.035,05	Euros		

Teniendo en cuenta los valores obtenidos y que la comisión de apertura es del 1%, se deduce una TAE del 2,69%.

7. Evaluación económica del proyecto

Una vez conocidos todos los cobros y pagos que se producen a lo largo de la vida útil de la instalación, se pueden determinar los flujos de caja y a partir de ellos obtener los índices de rentabilidad. Para ello se tiene en cuenta una tasa de actualización del 5%.

Tabla 26. Flujos de caja

Año	COBROS	PAGOS	FLUJOS DE CAJA	F. C. actualizado	F. C. act y acum
0	400.000,00	438.784,59	-38.784,59	-38.784,59	-38.784,59
1	915.625,00	905.303,51	10.321,49	9.829,99	-28.954,60
2	915.625,00	905.303,51	10.321,49	9.361,90	-19.592,70
3	915.625,00	905.303,51	10.321,49	8.916,09	-10.676,61
4	915.625,00	905.303,51	10.321,49	8.491,52	-2.185,10
5	915.625,00	905.303,51	10.321,49	8.087,16	5.902,06
6	915.625,00	905.303,51	10.321,49	7.702,05	13.604,11
7	915.625,00	905.303,51	10.321,49	7.335,29	20.939,41
8	915.625,00	905.303,51	10.321,49	6.985,99	27.925,40
9	915.625,00	905.303,51	10.321,49	6.653,32	34.578,72
10	915.625,00	905.303,51	10.321,49	6.336,50	40.915,22
11	915.625,00	859.600,00	56.025,00	32.756,66	73.671,88
12	915.625,00	859.600,00	56.025,00	31.196,82	104.868,69
13	915.625,00	859.600,00	56.025,00	29.711,25	134.579,95
14	915.625,00	859.600,00	56.025,00	28.296,43	162.876,38
15	915.625,00	859.600,00	56.025,00	26.948,98	189.825,36
16	915.625,00	859.600,00	56.025,00	25.665,70	215.491,06
17	915.625,00	859.600,00	56.025,00	24.443,52	239.934,58
18	915.625,00	859.600,00	56.025,00	23.279,54	263.214,13
19	915.625,00	859.600,00	56.025,00	22.170,99	285.385,12
20	915.625,00	859.600,00	56.025,00	21.115,23	306.500,35
21	915.625,00	859.600,00	56.025,00	20.109,75	326.610,10
22	915.625,00	859.600,00	56.025,00	19.152,14	345.762,24
23	915.625,00	859.600,00	56.025,00	18.240,13	364.002,37
24	915.625,00	859.600,00	56.025,00	17.371,55	381.373,93
25	915.625,00	859.600,00	56.025,00	16.544,34	397.918,26
26	915.625,00	859.600,00	56.025,00	15.756,51	413.674,78
27	915.625,00	859.600,00	56.025,00	15.006,20	428.680,98
28	915.625,00	859.600,00	56.025,00	14.291,62	442.972,60
29	915.625,00	859.600,00	56.025,00	13.611,07	456.583,67
30	915.625,00	859.600,00	56.025,00	12.962,92	469.546,59

A partir de estas cifras podemos calcular los índices que nos determinan la viabilidad y rentabilidad del proyecto, que son los siguientes:

- V.A.N.: es el Valor Actual Neto o valor capital, indicador de la rentabilidad absoluta, y se define como el sumatorio de todos los flujos de caja ordinarios, actualizados, esperados. Se considera una inversión viable si el V.A.N. obtenido es superior a cero.
- T.I.R.: es la Tasa Interna de Rentabilidad o tasa de rendimiento interno, indicador de la rentabilidad relativa. Determina cual es la rentabilidad por euro invertido. Se considera una inversión rentable si el valor obtenido del T.I.R. es superior a interés financiero.

Para el cálculo del VAN se ha utilizado la siguiente fórmula:

- $$VAN = \sum \frac{F}{(1+r)^n}$$

Donde:

- F: Flujos de caja
- r: Tasa de actualización
- n: año

Para el cálculo del TIR se ha aplicado la misma ecuación, pero siendo en este caso la incógnita “r” y aplicándole al VAN un valor de 0.

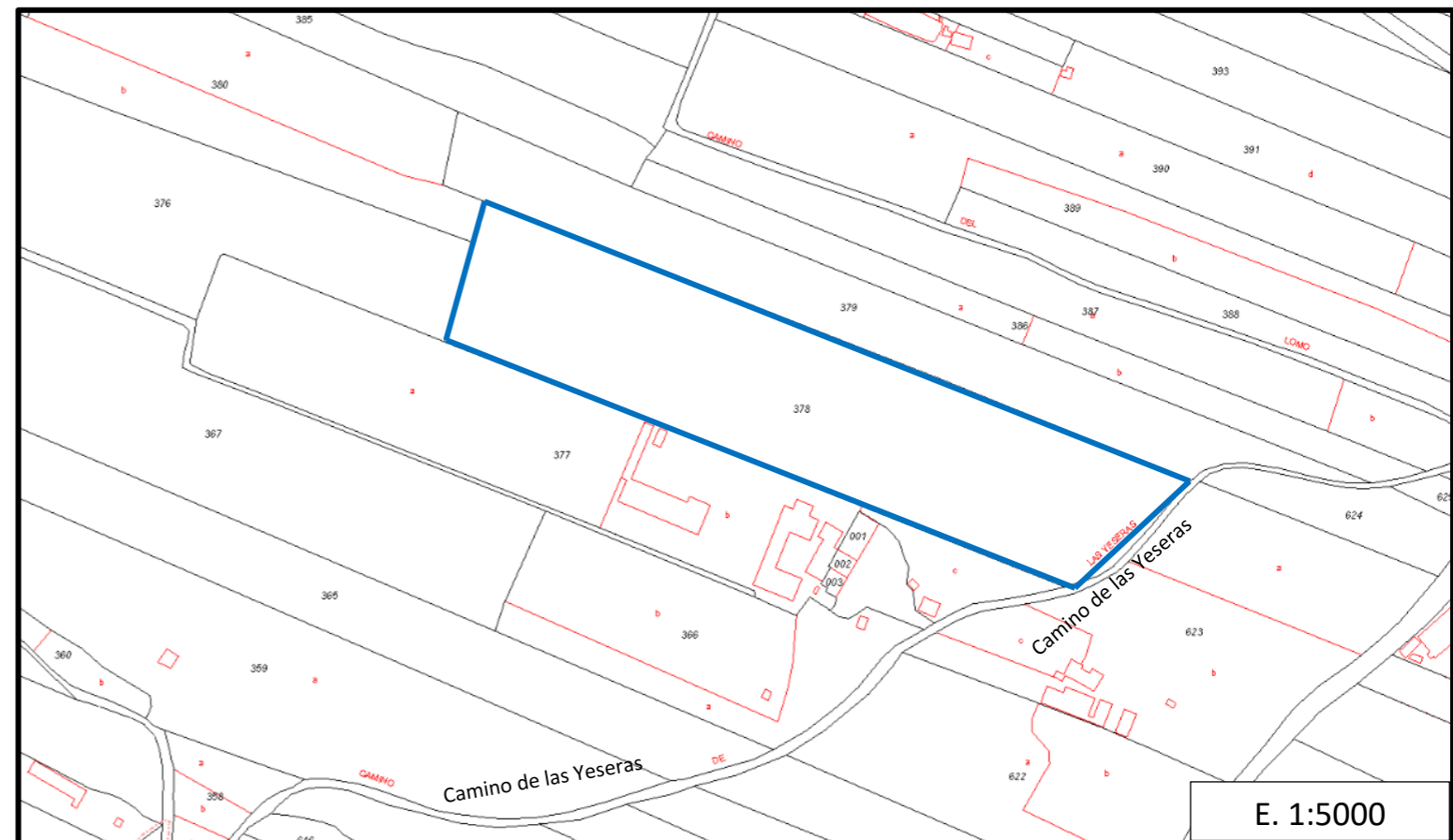
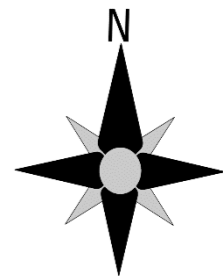
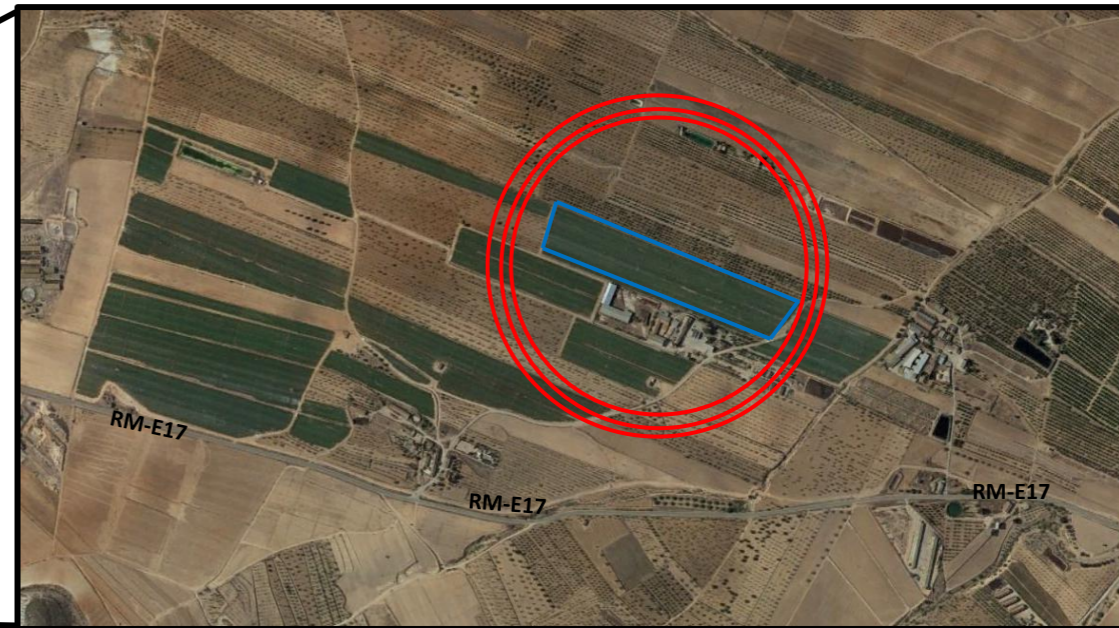
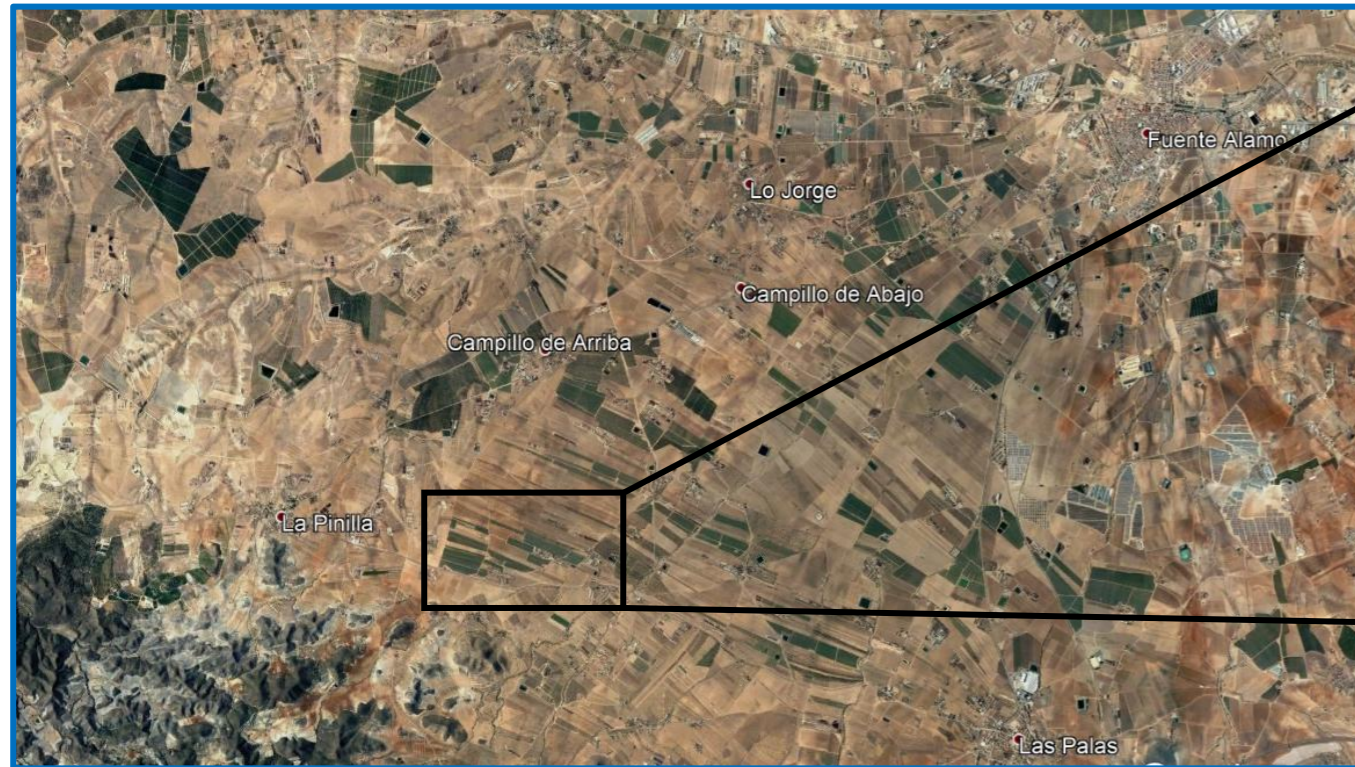
Como se aprecia en el cuadro 2, el VAN (última columna) tiene un valor de 469.546,59€, y realizando los cálculos pertinentes obtenemos un TIR del 33%.

Con los valores obtenidos podemos afirmar claramente que se trata de un proyecto viable, ya que el VAN es positivo, y rentable, ya que el TIR es mayor que la tasa de actualización.


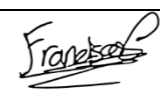
DOCUMENTO 2. PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

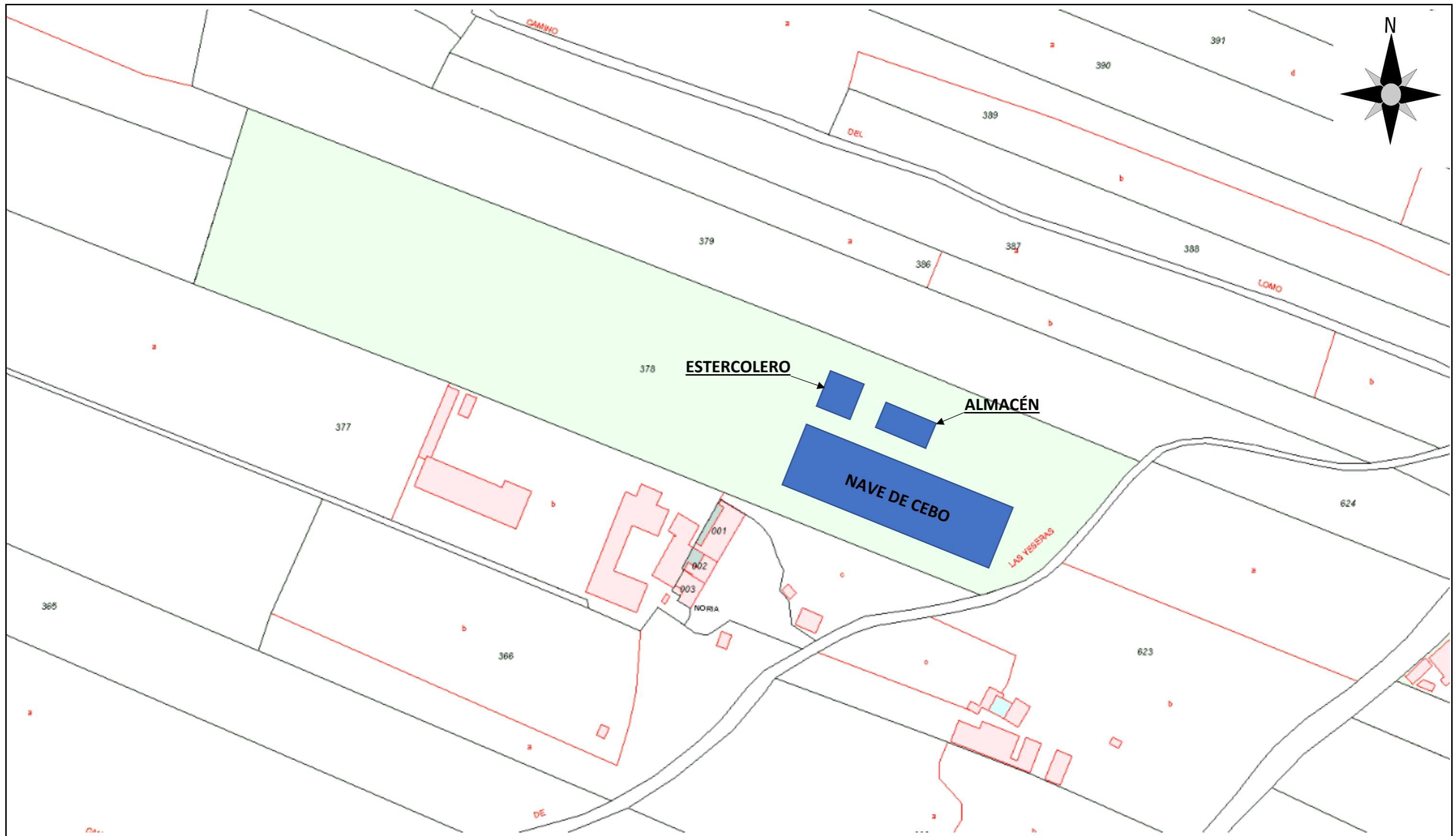
1. Situación
2. Emplazamiento
3. Dimensiones nave de cebo
4. Planta estercolero y almacén
5. Planta cubierta nave de cebo
6. Planta sistema de alimentación
7. Detalle silos
8. Estructura pórtico central
9. Estructura pórtico lateral



PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EXPLOTACIÓN DE 600 PLAZAS DE TERNEROS EN CEBO EN EL TM FUENTE ÁLAMO (MURCIA)

	Fecha	Nombre	Firma	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos
Dibujado	03/09/2019	Fco García		
Comprobado	03/09/2019	Fco García		

Escala:	Situación		Plano nº 1
1:5000			



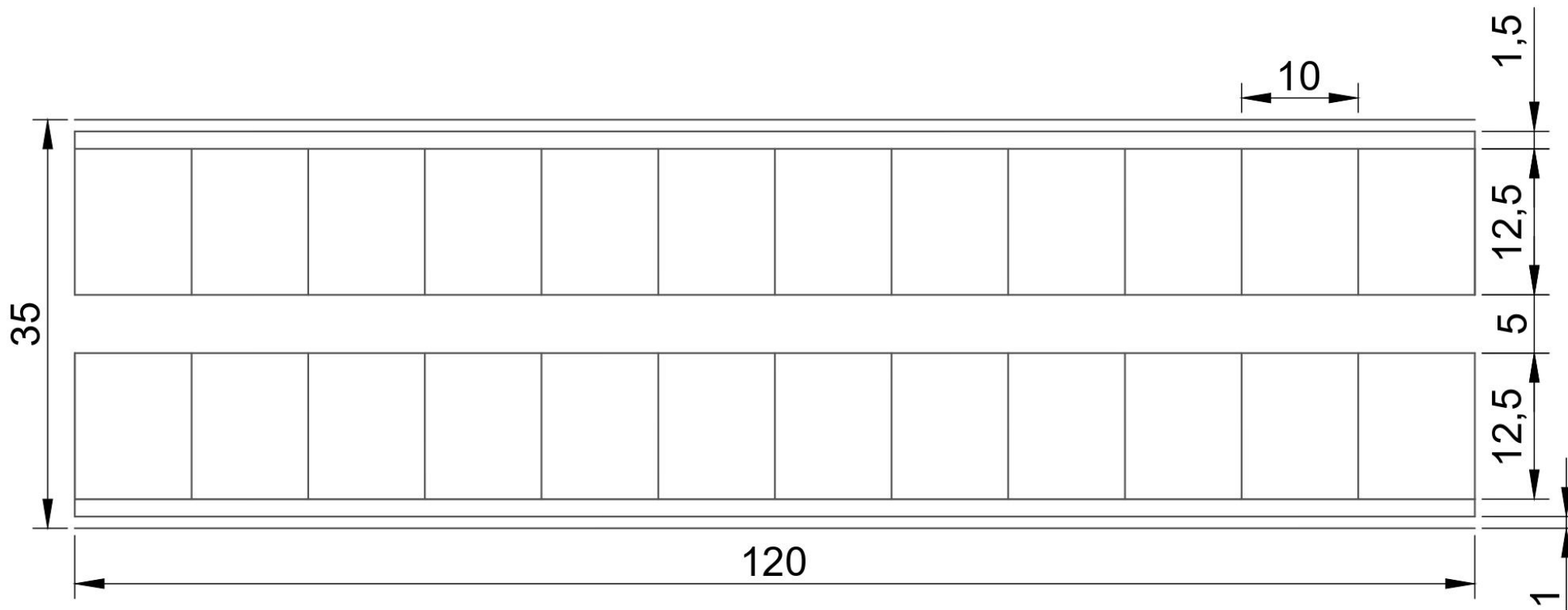
PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EXPLOTACIÓN DE 600 PLAZAS DE TERNEROS EN CEBO EN EL TM FUENTE ÁLAMO (MURCIA)

	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado	03/09/2019	Fco García	
Comprobado	03/09/2019	Fco García	



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

Escala: 1:2000	Emplazamiento	Plano nº 2
-------------------	----------------------	-------------------

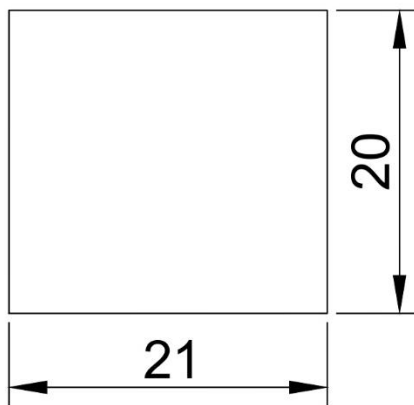


PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EXPLOTACIÓN DE 600 PLAZAS DE TERNEROS EN CEBO EN EL TM FUENTE ÁLAMO (MURCIA)

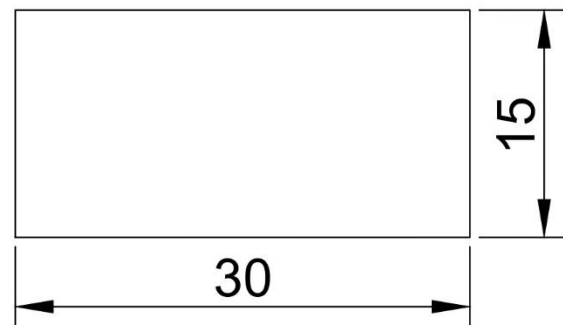
	Fecha	Nombre	Firma	 ETSIA Cartagena	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos
Dibujado	05/10/2019	Fco García			
Comprobado	05/10/2019	Fco García			

Escala: 1:500	Dimensiones nave de cebo	Plano nº 3
-------------------------	---------------------------------	-------------------



Estercolero



Almacén



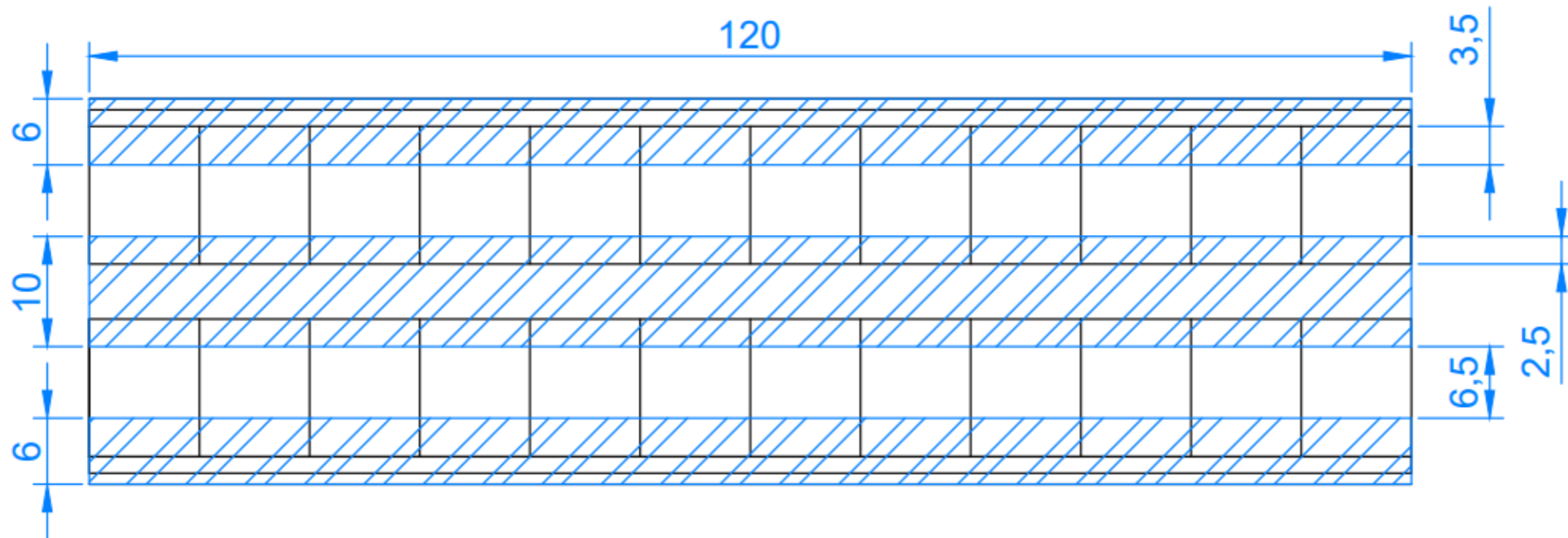
PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EXPLOTACIÓN DE 600 PLAZAS DE TERNEROS EN CEBO EN EL TM FUENTE ÁLAMO (MURCIA)

	Fecha	Nombre	Firma	 ETSIA Cartagena	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
Dibujado	06/10/2019	Fco García			Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos
Comprobado	06/10/2019	Fco García			

Escala:
1:500

Planta Estercolero y Almacén

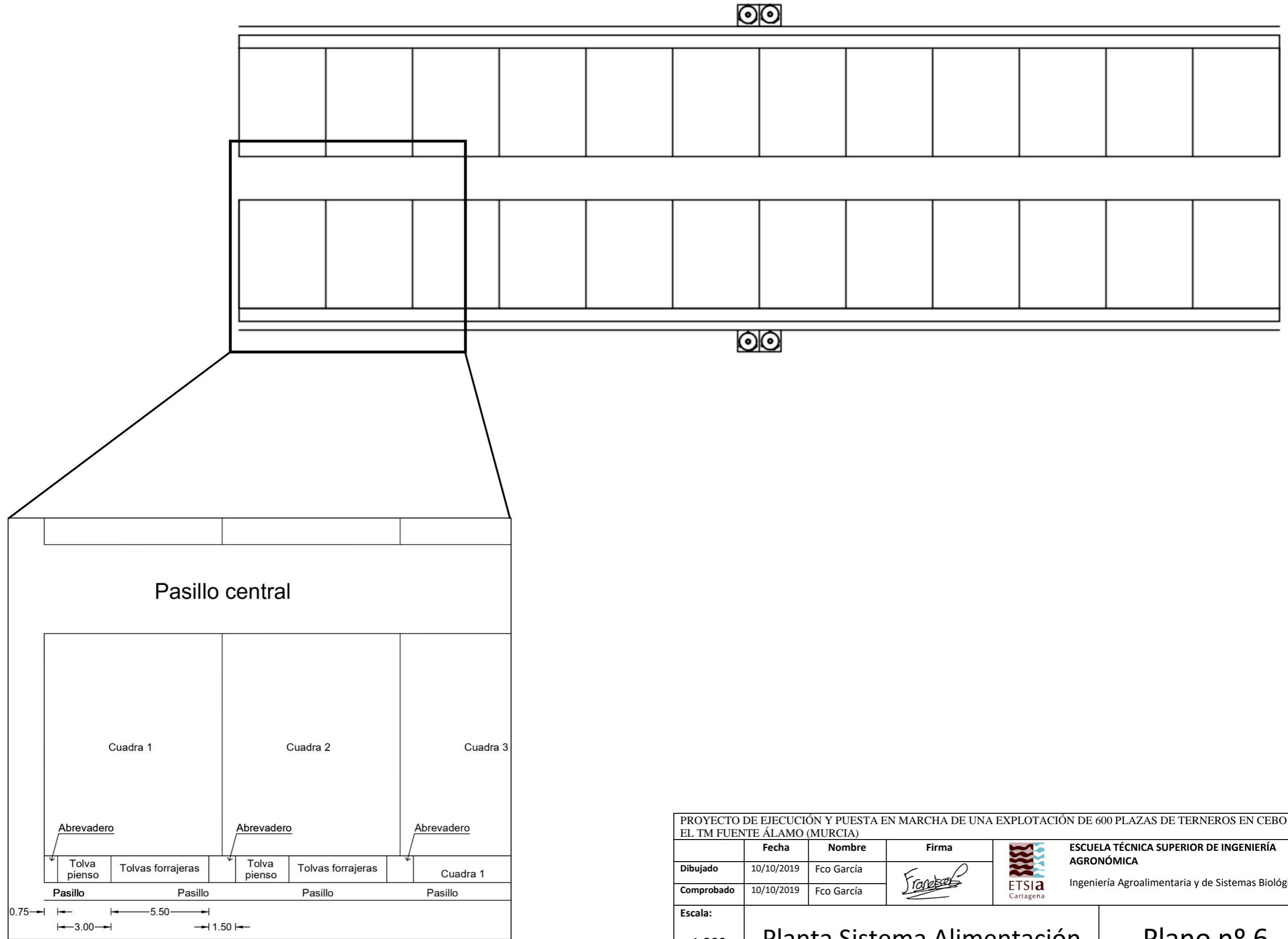
Plano nº 4



PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EXPLOTACIÓN DE 600 PLAZAS DE TERNEROS EN CEBO EN EL TM FUENTE ÁLAMO (MURCIA)

	Fecha	Nombre	Firma	 ETSIA Cartagena	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos
Dibujado	06/10/2019	Fco García			
Comprobado	06/10/2019	Fco García			

Escala: 1:500	Planta cubierta nave cebo	Plano nº 5
------------------	---------------------------	------------



PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EXPLOTACIÓN DE 600 PLAZAS DE TERNEROS EN CEBO EN EL TM FUENTE ÁLAMO (MURCIA)

	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado	10/10/2019	Fco García	<i>Francisco</i>
Comprobado	10/10/2019	Fco García	

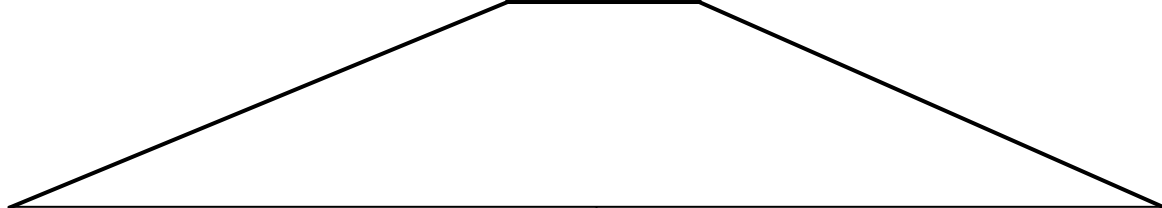
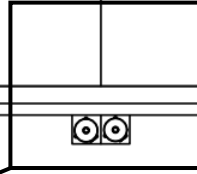
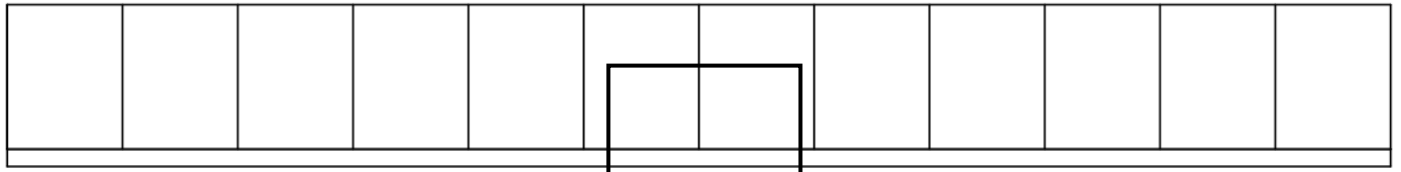
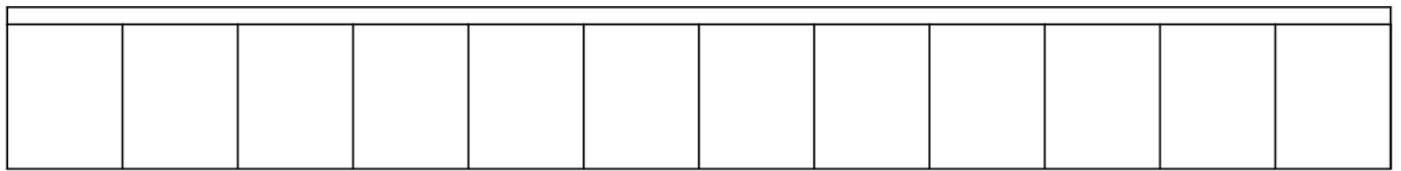


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

Escala:
1:200

Planta Sistema Alimentación

Plano nº 6

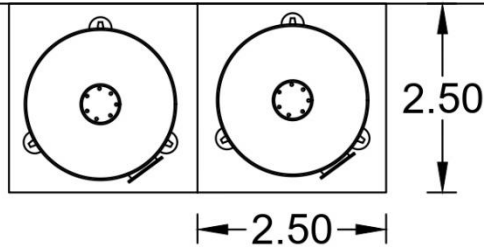


Cuadra 6



Cuadra 7

Sistema alimentación

Pasillo



PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EXPLOTACIÓN DE 600 PLAZAS DE TERNEROS EN CEBO EN EL TM FUENTE ÁLAMO (MURCIA)

	Fecha	Nombre	Firma	 ETSIA Cartagena	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos
Dibujado	15/10/2019	Fco García			
Comprobado	15/10/2019	Fco García			

Escala:
1:100

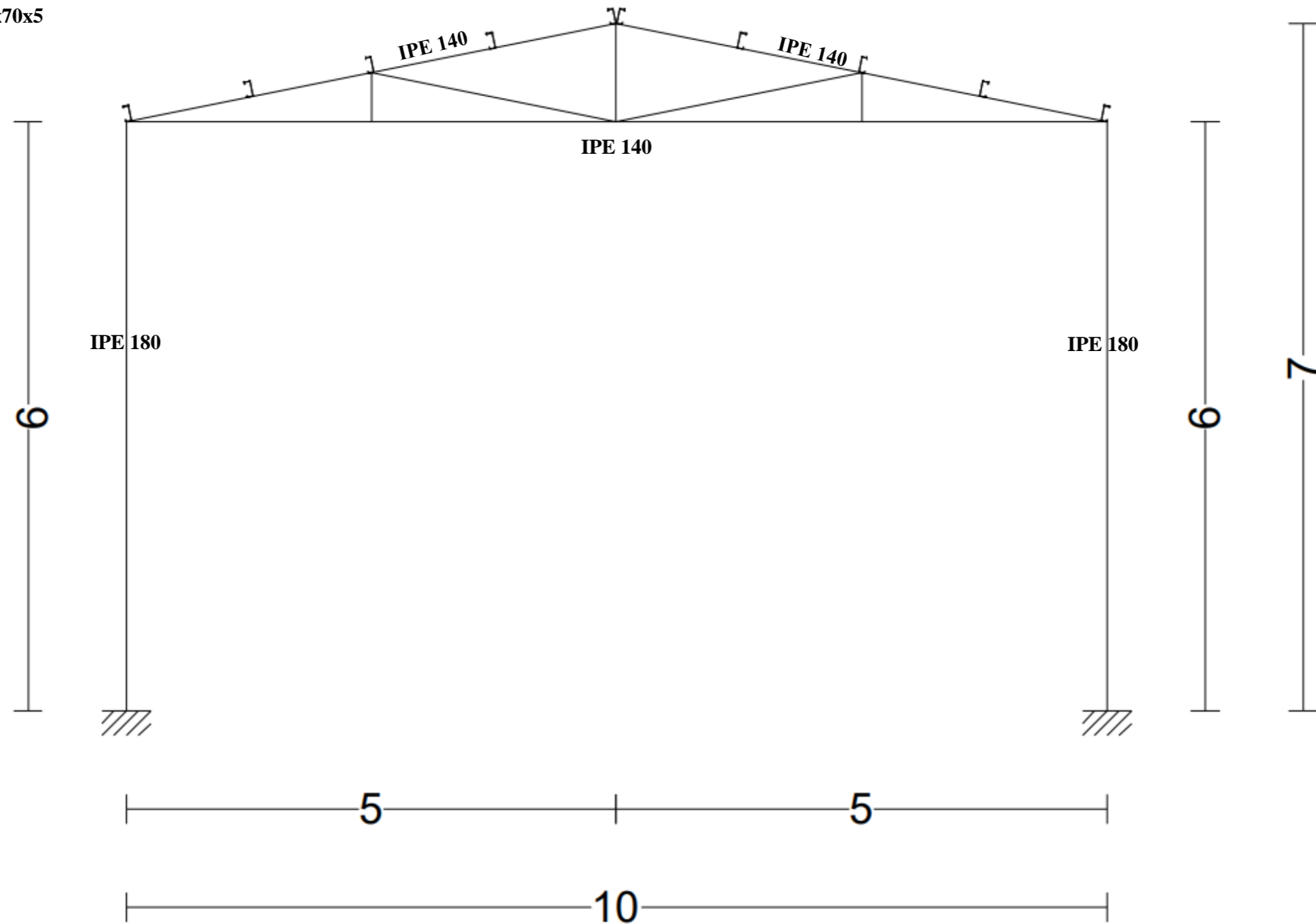
Detalle silos

Plano nº 7

Correas: CF 180x3

Montantes: L 90x90x6 y L 70x70x5

Diagonales: L 63x63x5

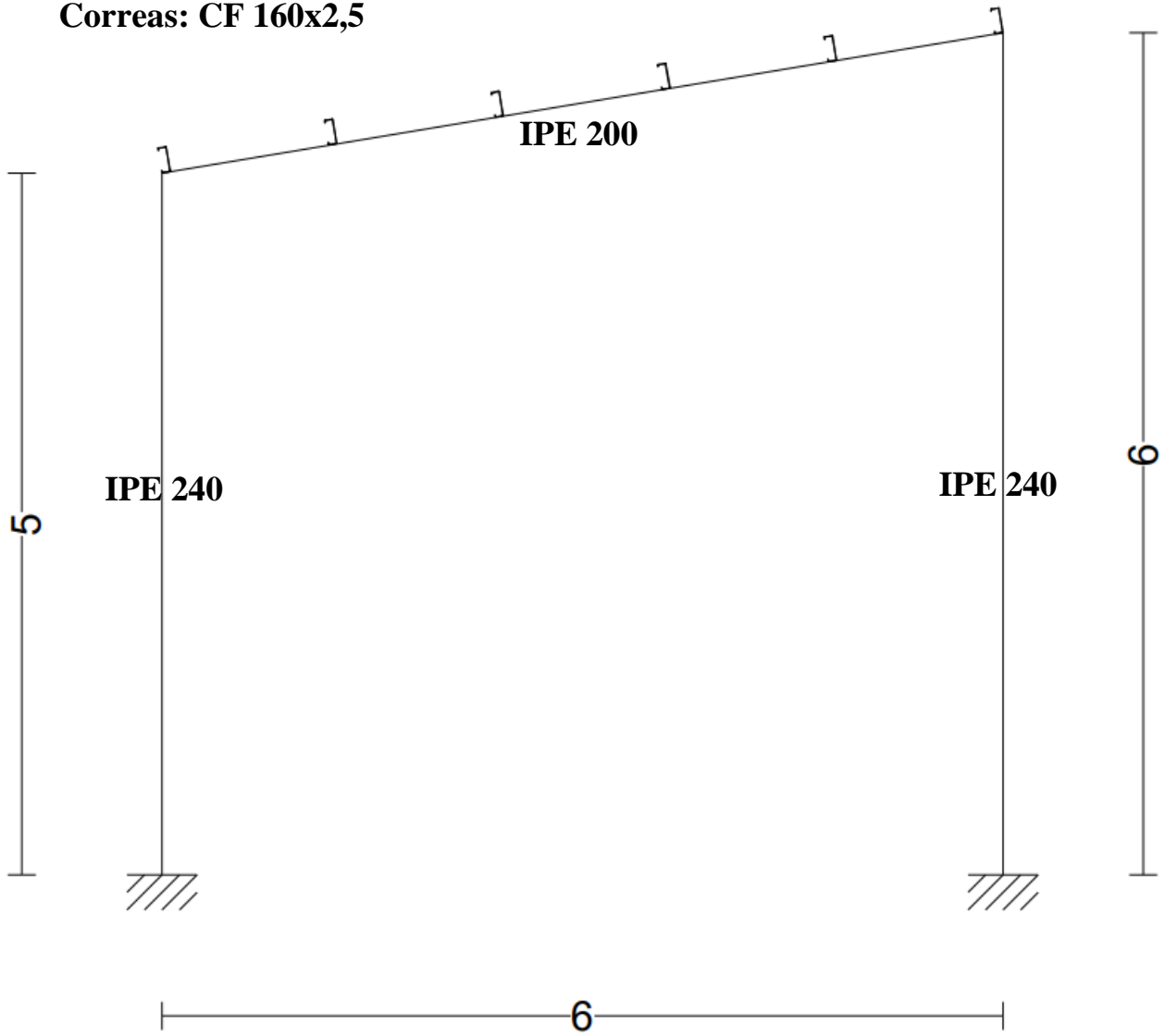


PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EXPLOTACIÓN DE 600 PLAZAS DE TERNEROS EN CEBO EN EL TM FUENTE ÁLAMO (MURCIA)

	Fecha	Nombre	Firma		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos
Dibujado	20/10/2019	Fco García			
Comprobado	20/10/2019	Fco García			

Escala: 1:50	Estructura pórtico central	Plano nº 8
-----------------	----------------------------	------------

Correas: CF 160x2,5



PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EXPLOTACIÓN DE 600 PLAZAS DE TERNEROS EN CEBO EN EL TM FUENTE ÁLAMO (MURCIA)				
	Fecha	Nombre	Firma	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos
Dibujado	20/10/2019	Fco García		
Comprobado	20/10/2019	Fco García		
Escala:	Estructura pórtico lateral			Plano nº 9
1:50				

**DOCUMENTO 3. PLIEGO DE
CONDICIONES**

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO Y DEFINICIÓN	1
1.1. OBJETO DEL PLIEGO	1
1.2. DEFINICIÓN	1
2. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.....	2
TÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES	2
CAPÍTULO I. OBRAS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.....	2
CAPÍTULO II. OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO.....	2
CAPÍTULO III. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	3
CAPÍTULO IV. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS	3
CAPÍTULO V. DIRECTOR DE LA OBRA	3
CAPÍTULO VI. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA.....	3
TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....	4
Subtítulo I. Ejecución de las obras	4
CAPÍTULO I. REPLANTEO	4
CAPÍTULO II. DEMOLICIONES	4
CAPÍTULO III. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	5
CAPÍTULO IV. RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO.....	5
CAPÍTULO V. CIMENTACIONES	5
CAPÍTULO VI. FORJADOS.....	6
CAPÍTULO VII. HORMIGONES	6
CAPÍTULO VIII. ACERO LAMINADO.....	7
CAPÍTULO IX. CUBIERTAS Y COBERTURAS	7
CAPÍTULO X. ALBAÑILERÍA	8
CAPÍTULO XI. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	9
Subtítulo II. Aislamientos	9

ÍNDICE

Subtítulo III. Red vertical de saneamiento	10
Subtítulo IV. Instalación eléctrica	10
Subtítulo V. Instalación de fontanería	10
Subtítulo VI. Instalación de climatización.....	11
Subtítulo VII. Instalación de protección.....	11
Subtítulo VIII. Obras o instalaciones no especificadas	12
TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....	12
CAPÍTULO I. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.....	12
CAPÍTULO II. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.....	14
CAPÍTULO III. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.....	16
CAPÍTULO IV. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA	19
TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	19
CAPÍTULO I. BASE FUNDAMENTAL	19
CAPÍTULO II. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.....	19
CAPÍTULO III. PRECIOS Y REVISIONES	20
CAPÍTULO IV. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	23
CAPÍTULO V. VARIOS	26
TÍTULO V: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	27
CAPÍTULO I. CONDICIONES VARIAS.....	27
3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES	30
TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA	30
Subtítulo I. Condiciones generales que deben cumplir los materiales.....	30
CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES	30
CAPÍTULO II. PROCEDENCIA.....	31
CAPÍTULO III. MATERIALES BÁSICOS EN OBRA CIVIL.....	31
CAPÍTULO IV. MATERIALES BÁSICOS EN ELECTRIFICACIÓN	42
CAPÍTULO V. MATERIALES BÁSICOS EN FONTANERÍA	44
CAPÍTULO VI. OTROS MATERIALES.....	45

ÍNDICE

CAPÍTULO VII. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES.....	46
CAPÍTULO VIII. ENSAYOS	46
CAPÍTULO IX. ALMACENAMIENTO.....	47
Subtítulo II. Ejecución de las obras civiles, montajes y prueba de las instalaciones especiales	47
CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES	47
CAPÍTULO II. REPLANTEO DE LAS OBRAS	48
CAPÍTULO III. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.....	49
CAPÍTULO IV. PROGRAMA DE TRABAJO	49
CAPÍTULO V. DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.....	50
CAPÍTULO VI. EXCAVACIONES	51
CAPÍTULO VII. TERRAPLENES Y RELLENOS.....	52
CAPÍTULO VIII. ENCACHADO DE PIEDRA	54
CAPÍTULO IX. OBRAS DE HORMIGÓN	54
CAPÍTULO X. ACERO PARA EL HORMIGÓN ARMADO	61
CAPÍTULO XI. CARPINTERÍA DE TALLER.....	63
CAPÍTULO XII. ANDAMIOS	63
CAPÍTULO XIII. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE FÁBRICA DE LADRILLO.....	63
CAPÍTULO XIV. OBRA METÁLICA	66
CAPÍTULO XV. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE CERRAMIENTOS LATERALES Y DE CUBIERTA.....	74
CAPÍTULO XVI. OBRAS DE HORMIGÓN Y SUPERFICIES A BASE DE CEMENTO QUE VAYAN A SER PROTEGIDOS CON REVESTIMIENTOS ANTIÁCIDOS	77
CAPÍTULO XVII. CARACTERÍSTICAS DE OTRAS INSTALACIONES	79
Subtítulo III. Instalación de fontanería y saneamiento	82
CAPÍTULO I. CONDUCCIONES	82
CAPÍTULO II. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN	82
CAPÍTULO III. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	83
CAPÍTULO IV. INSTALACIÓN.....	84

ÍNDICE

CAPÍTULO V. PRUEBAS HIDROSTÁTICAS	86
CAPÍTULO VI. MATERIALES USADOS EN LA INSTALACIÓN	87
CAPÍTULO VII. ALCANTARILLADO.....	87
Subtítulo IV. Instalación de los sistemas de alumbrado	88
CAPÍTULO I. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO NORMAL Y DE EMERGENCIA.....	88
Subtítulo V. Instalaciones de protección contra incendios	89
CAPÍTULO I. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	89
CAPÍTULO II. EXTINTORES DE INCENDIOS	90
Subtítulo VI. Condiciones acústicas	90
TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE FACULTATIVA	91
CAPÍTULO I. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	91
TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	97
CAPÍTULO I. CONDICIONES ECONÓMICAS DEL CONTRATO.....	97
TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE LEGAL.....	104
CAPÍTULO I. CONDICIONES VARIAS.....	104
4.- CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN	106
TÍTULO I: CONDICIONES GENERALES	106
Subtítulo I. Condiciones de la ganadería	106
CAPÍTULO I. ADQUISICIÓN DE ANIMALES	106
CAPÍTULO II. NÚMERO DE ANIMALES	107
CAPÍTULO III. MANEJO DE LOS ANIMALES	107
CAPÍTULO IV. CICLOS DE PRODUCCIÓN	108
CAPÍTULO V. ALIMENTACIÓN	108
CAPÍTULO VI. EDIFICIOS	109

ÍNDICE

CAPÍTULO VII. MATERIALES	110
CAPÍTULO VIII. LIMPIEZA	111
CAPÍTULO IX. SANIDAD.....	112
CAPÍTULO X. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	112
CAPÍTULO XII. VARIOS.....	112
Subtítulo II. Condiciones de la mano obra	113
CAPÍTULO I. EL ENCARGADO.....	113
CAPÍTULO II. EL VETERINARIO.....	113
CAPÍTULO III. SOBRE LA MANO DE OBRA	113
CAPÍTULO IV. DISPOSICIONES LEGALES.....	114
TÍTULO II: CONDICIONES ESPECÍFICAS	114
CAPÍTULO I. TERNEROS DESTINADOS AL ENGORDE Y TERNERAS DESTINADAS A LA AUTORREPOSICIÓN DE LA GRANJA.....	114

OBJETO DEL PLIEGO Y DEFINICIÓN

1. OBJETO DEL PLIEGO Y DEFINICIÓN

1.1. Objeto del pliego

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales en ejecución, así como las condiciones generales para la instalación de una explotación de 600 plazas de terneros en cebo, en el término municipal de Fuente Álamo, perteneciente a la provincia de Murcia.

1.2. Definición

El pliego constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo. Los documentos que contiene, además de las procedencias y condiciones que han de cumplir los materiales, instruye las instrucciones para la ejecución, montaje, protección e inspección, y compone las normas y fines que han de seguir el contratista y la dirección de obra en la ejecución del proyecto.

Se definen los términos:

- Propiedad: Persona física o jurídica que financia económicamente la realización del proyecto.
- Dirección de obra: Es la organización de la propiedad responsable de dirigir, supervisar y aprobar los trabajos mencionados en este proyecto.
- Contratista: Es la empresa, compañía o asociación seleccionada para realizar los trabajos mencionados en este proyecto.
- Ofertante: Significa la empresa, compañía o asociación que oferte parcial o totalmente los trabajos descritos en este proyecto.

2. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

TÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO I. OBRAS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO

Se consideran sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjunta en las partes correspondientes del presente proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminadas las edificaciones e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán, según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia los exija se construirán basándose en los proyectos particulares que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la obra.

CAPÍTULO II. OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este pliego de condiciones, el adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de la Obra y en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados los cuales serán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

TÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO III. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo. Son documentos contractuales los planos, Pliego de Condiciones, Mediciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y General, que se incluyen en el presente proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anexos, así como la justificación de los precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

CAPÍTULO IV. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito por este último documento. Lo mencionado en el plano y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

CAPÍTULO V. DIRECTOR DE LA OBRA

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, pueda llevar a cabo su trabajo con máxima eficacia.

CAPÍTULO VI. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA

- Ley de Contratos del Estado aprobada por Decreto 923/ 1965 de 8 de abril.
- Reglamento General de Contratación para aplicación de dicha Ley, aprobado por Decreto 3354/1967 de 28 de diciembre.

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

- Normas básicas (NBE) y Tecnológicas (NTE) de la edificación
- Instrucción EH-91 para el Proyecto y Ejecución de Obras de hormigón en masa y armado.
- Métodos y Normas de Ensayos del Laboratorio Central del M.O.P.U.
- Reglamento Electrotécnico de baja y alta tensión y Normas MIBT complementarias.
- Reglamento sobre recipientes y aparatos a presión.
- Resolución General de Instrucciones para la construcción de 31 de octubre de 1966.

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Subtítulo I. Ejecución de las obras

CAPÍTULO I. REPLANTEO

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del contratista o de su representante.

El contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

CAPÍTULO II. DEMOLICIONES

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a la progresiva demolición, elemento a elemento, de la cubierta la cimentación de edificios que no presenten síntomas de ruina inminente. Comprende también de poca altura, así como criterios de demolición por colapso.

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Se adoptará lo prescrito en la Norma NTE-ADD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones", en cuanto a condiciones generales de ejecución, criterios de valoración y de mantenimiento.

Para la demolición de las cimentaciones y elementos enterrados se consultará además la norma NTE-ADV, para los apeos y apuntalamientos, la norma NTE-EMA.

CAPÍTULO III. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que se especifican en las normas:

NTE-AD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes" NTE-ADE "Explanaciones"

NTE-ADV "Vaciados"

NTE-ADZ "Zanjas y pozos"

CAPÍTULO IV. RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y condición de aguas del subsuelo para la protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones, relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterio de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la NTE "Saneamientos, drenajes y avenamientos".

CAPÍTULO V. CIMENTACIONES

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Ingeniero Director señale, con independencia de lo señalado en el proyecto, que tienen carácter meramente

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director de Obra.

El Ingeniero Director queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

CAPÍTULO VI. FORJADOS

Regula el presente artículo los aspectos relacionados con la ejecución de forjados pretensados autorresistentes armados de acero o de cualquier otro tipo con bovedillas cerámicas de hormigón y fabricado en obra o prefabricado bajo cualquier patente.

Las condiciones de ejecución, de seguridad en el trabajo, de control de ejecución, de valoración y de mantenimiento son las establecidas en las normas NTE-ERU y NTE-EHR así como en el R.D. 1630/1980 de 18 de julio y en la NTE-EAF.

Los hormigones y armaduras cumplirán las condiciones relativas a los diferentes aspectos de ejecución y seguridad, características, medición, valoración y mantenimiento que se establecen en los artículos correspondientes.

CAPÍTULO VII. HORMIGONES

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionadas con la ejecución de las obras de hormigón en masa, armado o pretensado fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la instrucción EH-91 para las obras de hormigón en masa o armado y la instrucción EP-80 para las obras de hormigón pretensado.

Asimismo, se adopta lo establecido en las normas NTE-EH "Estructuras de hormigón", y la NTE-ENM "Estructuras de madera, encofrados".

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Las características mecánicas de los materiales y dosificaciones y niveles de control son las que se fijan en el presente Proyecto (Cuadro de características EH- 91 y especificaciones de los materiales).

CAPÍTULO VIII. ACERO LAMINADO

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión. Asimismo, se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en las normas:

NBE-MV-102 "Ejecución de las estructuras de acero laminado en la construcción". Se fijan los tipos de uniones, la ejecución en taller, el montaje en obra, las tolerancias y las protecciones.

NBE-MV-103 "Acero laminado para estructura de edificaciones", donde se fijan las características del acero laminado, la determinación de sus características y los productos laminados actualmente utilizados.

NBE-MV-105 "Roblones de acero"

NBE-MV-106 "Tomillos ordinarios calibrados para estructuras de acero"

CAPÍTULO IX. CUBIERTAS Y COBERTURAS

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, polivinilo rígido o polimetacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Asimismo, se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial y control de la ejecución, condiciones generales de ejecución y

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

NTE-QTF "Cubiertas. Tejados de fibrocemento" NTE-QTG "Cubiertas. Tejados Galvanizados"

NTE-QTL "Cubiertas. Tejados de aleaciones ligeras" NTE-QTP "Cubiertas. Tejados de pizarra"

NTE-QTS "Cubiertas. Tejados sintéticos" NTE-QTT "Cubiertas. Tejados de tejas"

NTE-QTZ "Cubiertas. Tejados de zinc" NTE-QAA "Azoteas ajardinadas"

NTE-QAN "Cubiertas. Azoteas no transitables" NTE-QAT "Cubiertas. Azoteas transitables" NTE-QLC, "Cubiertas. Lucernarios. Claraboyas"

NTE-QLH "Cubiertas. Lucernarios de hormigón translúcido"

CAPÍTULO X. ALBAÑILERÍA

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos escaleras y techos.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son las que especifican las normas:

NTE-FFB "Fachadas de Bloque" NTE-FFL "Fachadas de ladrillo"

NTE-EFB "Estructuras de fábrica de bloque" NTE-EFL "Estructuras de fábrica de ladrillo" NTE-EFP "Estructuras de fábrica de piedra"

NTE-RPA "Revestimiento de paramentos. Alicatados" NTE-RPE "Revestimiento de paramentos. Enfoscados"

NTE-RPG "Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos"

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

NTE-RPP "Revestimiento de paramentos. Pinturas" NTE-RPR "Revestimiento de paramentos. Revocos" NTE-RSS "Revestimiento de suelos y escaleras. Soleras"

NTE-RBS "Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos" NTE-RSP "Revestimiento de suelos y escaleras. Placas" NTE-RIC "Revestimiento de techos. Continuos"

NTE-PTL "Tabiques de ladrillo" NTE-PTP "Tabiques prefabricados"

CAPÍTULO XI. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y de calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos a interiores.

Asimismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las Normas:

NTE-PPA "Puertas de acero" NTE-PPM "Puertas de madera" NTE-PPV "Puertas de vidrio" NTE-PMA "Mamparas de acero"

NTE-PML "Mamparas de aleaciones ligeras"

Subtítulo II. Aislamientos

Los materiales a emplear y la ejecución de la instalación de aislamiento estarán de acuerdo con lo prescrito en la Norma NBE-CT-79 sobre condiciones térmicas en los edificios que en su anexo 5 establece las condiciones de los materiales empleados para el aislamiento térmico así como control, recepción y ensayos de dichos materiales, el anexo 6 establece diferentes recomendaciones para la ejecución de este tipo de instalaciones.

La medición y valoración de la instalación de aislamiento se llevará a cabo en la forma que prevé el presente proyecto.

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Subtítulo III. Red vertical de saneamiento

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en las normas:

NTE-ISS "Instalaciones de salubridad y saneamiento" NTE-ISD "Depuración y vertido"

NTE-ISA "Alcantarillado"

Subtítulo IV. Instalación eléctrica

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el reglamento electrotécnico de Alta y Baja tensión y Normas MIBT complementarias.

Asimismo se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

NTE-IEB "Instalación eléctrica de baja tensión" NTE-IEE "Alumbrado exterior"

NTE-IEI "Alumbrado interior" NTE-IEP "Puesta a tierra"

Subtítulo V. Instalación de fontanería

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, a las instalaciones de abastecimiento y distribución del agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

NTE-IFA "Instalaciones de fontanería"

NTE-IFC "Instalaciones de fontanería. Agua caliente" NTE-IFF "Instalaciones de fontanería. Agua fría"

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Subtítulo VI. Instalación de climatización

Se refiere el presente artículo a las instalaciones de ventilación, refrigeración y calefacción.

Se adoptan las condiciones relativas a funcionalidad y calidad de materiales, ejecución, control, seguridad en el trabajo, pruebas de servicio, medición, valoración y mantenimiento, establecidas en las normas:

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas e instrucciones MIIF complementarias.

Reglamentos vigentes sobre recipientes a presión y aparatos a presión. NTE-IC "Instalaciones de climatización"

NTE-ID "Instalaciones de depósitos"

Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (R.D. 1618/ 1980 de 4 de julio).

NTE-ISV "Ventilación"

Subtítulo VII. Instalación de protección

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuego y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la norma NBE-CPI-81 sobre condiciones de protección contra incendios y se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPF "Protección contra el fuego", y Anexo 6 de la IEH-88. Así como se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPP "Pararrayos"

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

Subtítulo VIII. Obras o instalaciones no especificadas

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesaria alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones. El Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, quien a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

CAPÍTULO I. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA

Artículo 1. Remisión y derechos del contratista.

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las empresas especializadas en el sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto, para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomienda para resolver la instalación. El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

Artículo 2. Residencia del contratista.

Desde que se de principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de la ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificando expresamente, la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier otro ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del Proyecto, aun en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la contrata.

Artículo 3. Reclamaciones contra las órdenes de dirección.

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, sólo podrán presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 4. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifestar incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director así lo reclame.

Artículo 5. Copia de los documentos.

El contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

CAPÍTULO II. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Artículo 1. Libro de órdenes.

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista un libro de órdenes, en el que se anotarán las órdenes que el Ingeniero Director de la Obra precise dar en el transcurso de la obra. El cumplimiento de las órdenes en dicho libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 2. Comienzo de los trabajos y plan de ejecución.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al Ingeniero Director del Comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación. Previamente habrá suscrito el acta de replanteo de las condiciones establecidas en el capítulo de replanteo.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días de la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras deberán quedar terminadas dentro del plazo establecido por la Dirección de la Obra.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial del Trabajo.

Artículo 3. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en "Las Condiciones Generales de Índole Técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" 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 de la obra, el Contratista es el único responsable de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre su supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 4. Trabajos defectuosos.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan defectos en los trabajos efectuados, o en los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la reconstrucción y se negase a la demolición, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 6 de este capítulo.

Artículo 5. Obras y vicios ocultos.

Si el Ingeniero Director tuviera 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, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que ocasionan, serán de cuenta del contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

Artículo 6. Materiales no utilizables o defectuosos.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar sobre ellos

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o apartados no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos, o a falta de éstos a las órdenes del Ingeniero Director.

Artículo 7. Medios auxiliares.

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de medios auxiliares. Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

CAPÍTULO III. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

Artículo 1. Recepciones provisionales.

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la obra y del Contratista o de su representante debidamente autorizado. Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el Acta y se especificará en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme a las condiciones de este Pliego, se levantará un Acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 2. Plazo de garantía.

Desde la fecha en que la recepción provisional queda hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este período, el contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones y desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 3. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente.

Si 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, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en caso de rescisión del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección facultativa.

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

Artículo 4. Recepción definitiva.

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que a juicio del Ingeniero Director de la obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se especifica en este Pliego.

Si en el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 5. Liquidación final.

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos que no estuviesen autorizados por escrito a la entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 6. Liquidación en caso de rescisión.

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

CAPÍTULO IV. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Artículo 1. Facultades de la dirección de obra.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por si o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en lo no previsto específicamente en el "Pliego General de Condiciones Varias de la

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA
Edificación", sobre personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que, el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

CAPÍTULO I. BASE FUNDAMENTAL

Artículo 1. Base fundamental

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de índole Económica", se establece el principio de que el contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción de las edificaciones y obra aneja contratada.

CAPÍTULO II. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS

Artículo 1. Garantías.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si este reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

Artículo 2. Fianzas.

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Artículo 3. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueren de recibo.

Artículo 4. Devolución de la fianza.

La fianza depositada será devuelta al contratista, en un plazo que no excederá de ocho días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el contratista haya acreditado, por medio del certificado del Alcalde de Distrito Municipal en cuyo término se haya emplazada la obra contratada, de que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

CAPÍTULO III. PRECIOS Y REVISIONES

Artículo 1. Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirle contradictoriamente de la siguiente forma:

El adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma el precio que a su juicio debe aplicarse a la unidad nueva. La dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse. Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fueren salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

ser aprobatorio del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director y concluirla a satisfacción de este.

Artículo 2. Reclamaciones de aumento de precios.

Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar un aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie formulada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la memoria, por no servir este documento de base a la contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 3. Revisión de precios.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se deba admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la variabilidad continua de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

los precios contratados, bien en alza o en baja en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el Propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de materiales, transportes, etc., que el contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y este la obligación de aceptarlos los materiales, transporte, etc., a precios inferiores a los pedidos por el contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc., adquiridos por el contratista merced a la información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constructivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 4. Elementos comprendidos en el presupuesto.

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el Presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a los medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

cualquier concepto, con los que se hallen gravados los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio. Por esta razón no se abonará al contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

CAPÍTULO IV. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Artículo 1. Valoración de la obra.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto. La valoración deberá obtenerse aplicando a las distintas unidades de obra el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este el importe de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el contratista.

Artículo 2. Medidas parciales y finales.

Las medidas parciales se verificarán en presencia del contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición y en los documentos que le acompañan deberá aparecer la confirmación del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 3. Equivocaciones en el presupuesto.

Se supone que el contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que la obra

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto.

Artículo 4. Valoración de obras completas.

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 5. Carácter provisional de las liquidaciones parciales.

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones, aprobación recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de los jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar dicho contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 6. Pagos.

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

Artículo 7. Suspensión por retraso de pagos.

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

En ningún caso podrá el contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponde, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 8. Indemnización por retraso de los pagos.

El importe de la indemnización que debe abonar el contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de los perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble debidamente justificado.

Artículo 9. Indemnización por daños de causa mayor al contratista.

El contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se consideran como tales casos únicamente los que siguen:

1. Los incendios causados por electricidad atmosférica.
2. Los daños producidos por maremotos o terremotos.
3. Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de río superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
4. Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
5. Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos. La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la contrata.

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

CAPÍTULO V. VARIOS

Artículo 1. Mejoras de las obras.

No se admitirán mejoras de obra más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los 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 obras en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 2. Seguro de los trabajos.

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en todo momento con el valor que tengan, por contrata, los objetos asegurados. El importe abonado por la sociedad aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta a nombre del propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al contratista, se abonará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecha en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de los gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente a los daños causados al contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero solo 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 Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará previamente la proporción de construcción que se debe asegurar y su cuantía, y si nada previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte de la construcción afectada por la obra.

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el contratista antes de contratarlos en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de este su previa conformidad o reparos.

TÍTULO V: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

CAPÍTULO I. CONDICIONES VARIAS

Artículo 1. Jurisdicción.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán al juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la obra, y en último término, a los tribunales de justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa denuncia del fuero domiciliario.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto (la memoria no tendrá consideración de documentos del proyecto).

El contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de trabajo, subsidio familiar y seguros sociales.

Serán de cuenta del contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiere, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda modificación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director. El contratista es responsable de toda falta referente a la política urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación este emplazada.

Artículo 2. Accidentes de trabajo y daños a terceros.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo en todo caso, único responsable de su cumplimiento y, sin

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

que, por ningún concepto pueda quedar afectada la propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúen para evitar, en lo posible accidentes a obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra. De los accidentes o perjuicios de todo género que por no cumplir el contratista lo legislado sobre materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será este el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 3. Pago de arbitrios.

El pago de arbitrios y de impuestos en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el plazo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el contratista deberá ser reintegrado de los importes de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

Artículo 4. Causas de rescisión del contrato.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1. Muerte o incapacidad del contratista.
2. La quiebra del contratista.

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

3. Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

a) La modificación del proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente más o menos, del 40%, como mínimo, de alguna de las unidades del proyecto modificadas.

b) La modificación de unidades de obra siempre que éstas modificaciones representen variaciones en más o menos, del 40% como mínimo, de las unidades del proyecto modificadas.

4. La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación. En este caso la devolución de la fianza será automática.

5. La suspensión de la obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.

6. El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.

7. El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

8. La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a esta.

9. El abandono de la obra sin causa justificada.

10. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

**TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES
DE ÍNDOLE TÉCNICA**

Subtítulo I. Condiciones generales que deben cumplir los materiales

CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Los materiales de origen industrial deberán cumplir condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, así como las condiciones, normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial. Cuando el material llega a la obra debe llevar el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones.

Todos los materiales tendrán las condiciones que para cada uno de ellos se especifique en los artículos que siguen.

CAPÍTULO II. PROCEDENCIA

Podrá ser cualquiera de las elegidas por el Contratista, siempre que sean presentados por Este al Director de obra y aprobados por el mismo. El contratista está obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos que se realicen.

CAPÍTULO III. MATERIALES BÁSICOS EN OBRA CIVIL

Artículo 1. Solados y pavimentos

En la nave y estercolero los pavimentos serán suelos con solera de hormigón con la resistencia necesaria al desgaste y la abrasión.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 2. Áridos.

Árido fino para hormigones: se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla. El árido fino será natural, procedente de la disgregación natural de las rocas, procedente de machaqueo, o una mezcla de ambos materiales y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica.

El árido fino estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar con los álcalis del cemento de forma perjudicial. No perderá más de un 10-15% de peso al ser sometido al ensayo UNE 7136.

Artículo 3. Agua para amasado.

El agua para el amasado para la fabricación del hormigón, así como para su curado, no deberá producir agrietamiento o perturbaciones en el fraguado y en el endurecimiento.

Para el amasado se debe utilizar agua que reúna las condiciones siguientes:

- Acidez, pH = 5.
- Sustancias en solución 15 g/l.
- Contenido en sulfatos (expresado como SO₄=) g/l.
- Contenido en cloro = 6 g/l.
- Ausencia de cadenas hidrocarbonadas (azúcares, grasas, aceites, etc.).
- Grado higrométrico < 60 °F.

Artículo 4. Cemento.

a) Condiciones Generales.

Regirá el vigente Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos y las modificaciones que en él se introduzcan hasta el final de la construcción de las obras.

Se aplicarán, así mismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la vigente instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Armado o en Masa (EH-88) y en la instrucción para el Proyecto y Ejecución de Forjados Unidireccionales

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA
de Hormigón Armado o Pretensado (EF-88), así como las que en lo sucesivo fueren aprobadas con carácter oficial por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Dado que el proyecto que nos ocupa es una explotación de ganado vacuno en la que se producen en los habitáculos de los animales continuos contactos con los excrementos y para que no se produzcan alteraciones, se utilizará cemento Puzolánico, clase II, categoría 250 (PUZ-II-250), que confiere al hormigón una elevada densidad, disminuyendo la porosidad y aumentando la compactación, aumentando su resistencia química. La puzolana fija la cal liberada en el proceso de fabricación del cemento, eliminando así una vía de ataque en ambientes agresivos.

b) Manipulación y Almacenaje.

El cemento será transportado en envases del modelo aprobado, en los que deberá figurar expresamente el tipo de cemento y el nombre del fabricante; o bien a granel en depósitos herméticos, en cuyo caso, la remesa deberá ir acompañada del correspondiente documento de envío con las mismas indicaciones citadas anteriormente. Todos los vehículos utilizados para el transporte de cemento estarán provistos de dispositivos de protección contra el viento y la lluvia.

El cemento se acoplará de tal forma que permita el fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa, en un almacén o silo protegido convenientemente contra la humedad del suelo y de las paredes. Se dispondrán los almacenes o silos necesarios para que no se mezclen los distintos tipos de cemento.

En el caso de almacenar el cemento en sacos, estos se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén y dejando corredores entre las diferentes pilas con objeto de permitir el paso del personal y conseguir una fácil aireación del local. Cada cuatro capas de sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita el paso del aire a través de las propias pilas que formarán los sacos.

c) Ensayos.

La toma de muestras y los ensayos que se realicen, se ejecutarán de acuerdo con los procedimientos indicados en el vigente Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Independientemente de tales ensayos, cuando dicho cemento en condiciones atmosféricas normales haya estado almacenado en sacos durante un plazo igual o superior a tres semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido las adecuadas. Para ello, se repetirán los ensayos de recepción, en el orden:

- Residuo sobre tamiz de 4900 mallas.
- Pérdidas al fuego.
- Ensayos restantes.

Teniendo en cuenta que basta con que el cemento cumpla con el primer ensayo, o en su defecto con el segundo, para que sea declarado apto.

Deberá repetirse este ensayo de comprobación de las condiciones de almacenamiento si transcurren tres semanas o más desde la anterior comprobación al momento de su empleo.

En ambientes muy húmedos o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de obra podrá variar a su criterio, los indicados plazos de tres semanas. Se autoriza al Director a reducir la serie completa de ensayos de recepción a los de prueba de fraguado, estabilidad al agua caliente y resistencia del mortero normal a los siete días, si lo estima oportuno, en el caso de tratarse de cemento a utilizar en obras de hormigón en masa o armados.

Artículo 5. Aditivos.

Son aquellos productos sólidos o líquidos excepto el cemento, áridos y agua, que mezclados durante el amasado modifican las características del mortero y hormigón.

Para su uso se establecen las siguientes indicaciones:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su modificación será igual o menor al 2% del peso del cemento, y si se trata de hormigonar a temperaturas muy bajas, 3.5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales, su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la adición del aireante debe ser menor del 20%. En ningún caso la proporción de aireante sobrepasará el 4% del peso del cemento.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

En caso de empleo de colorantes, será en proporción inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán, en ningún caso colorante orgánico.

Artículo 6. Armaduras.

Deberán cumplir las especificaciones de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Armado (EH-88 y EF-88) del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, además de las que se especifiquen a continuación.

Las armaduras para hormigón armado estarán constituidas por barras corrugadas o mallas electrosoldadas de alta adherencia, de acero especial estirado en frío, con las siguientes características técnicas y mecánicas que deberá garantizar el fabricante suministrador:

- La tensión de rotura estará comprendida entre 3400 y 5000 kp/cm².
- El alargamiento de rotura, medido sobre base de cinco diámetros será igual o superior al 23%.
- El límite elástico aparente será igual o superior a 2200 kp/cm².
- Las barras no presentarán grietas después de los ensayos de doblado que se especifican en la instrucción EH-88.

Las armaduras se almacenarán de forma que no estén expuestas a la oxidación excesiva, ni se manchen de grasa o aceite. Si el contratista presenta una hoja de ensayos, redactada por un laboratorio oficial, dependiente del Ministerio de Obras Públicas, se efectuarán únicamente los ensayos que sean necesarios para completar dicha hoja, bien entendiendo en todo caso, se realizarán los ensayos de plegado precisos, a la llegada a la obra de cada partida, sobre una toma de muestras.

La comprobación de diámetros, doblados y dimensionados de barras, se hará por la dirección técnica sobre las barras ya colocadas en obra, antes del hormigonado.

Artículo 7. Encofrados y cimbras.

Los encofrados serán metálicos o de madera. En este último caso serán machihembrados o de rigidez suficiente para que no sufran deformaciones con el vibrado del hormigón ni dejen escapar mortero por las juntas.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Los modelos de encofrados deberán ser presentados al Director de obra, quien podrá rechazarlos si no los encontrase adecuados.

Lo mismo ocurrirá con las cimbras, a pocas estribaciones que puedan necesitarse.

Artículo 8. Madera.

La madera a emplear en la entubación de zanjas, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir con las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y la lluvia, durante un periodo mayor de dos años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá el menor número de nudos, los que, en todo caso tendrán un espesor inferior a 1/7 de la menor dimensión.
- Tener sus fibras rectas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anulares de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro a la percusión.

La forma y dimensiones de la madera a emplear serán las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir accidentes.

Artículo 9. Morteros.

Estarán compuestos de arena y cemento de las mismas características que el usado para hormigones, con la proporción que fije el Director de acuerdo con la fábrica a ejecutar.

En las obras de fábrica de ladrillo se usará compuesto de cemento lento y arena, en proporciones de 300 kg/m² de mortero.

En los revoques y enlucidos, se empleará el cemento lento y la arena cuyas proporciones serán indicadas al Contratista por la inspección facultativa, según sean los usos a que hayan de destinarlos.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

La mezcla de arena y cemento se hará extendiendo sobre una plancha de hierro o artesa de madera una capa de arena corrida de unos 20 cm, sobre la que se repartirán las cantidades de cemento correspondientes a la dosificación que debe llevar según la clase de obra a la que se destina, mezclando siempre en seco estos dos elementos hasta obtener homogeneidad; después, se verterá sobre ellos el agua precisa continuando el batido hasta que la mezcla sea perfecta.

Las carretillas o medios de transporte del cemento y arena serán de cabida uniforme.

La fabricación en la cantidad precisa para la buena marcha del trabajo y de forma que no se emplee mortero que lleve más de media hora desde que empezó a amasarse.

No se permitirá el uso de mortero rebatido ni del que no haya sido fabricado inmediatamente a su empleo.

Artículo 10. Yesos.

Debe ser untuoso y suave al tacto, exento de materias extrañas y estar bien cocido. Comprimido fuertemente un puñado de yeso, deben marcarse sensiblemente las huellas de los dedos.

El fraguado debe empezar antes de seis minutos. Una pastilla formada por más de litro de yeso y la mitad aproximada de su peso en agua no debe romperse sin exigir algún esfuerzo a los 6 u 8 minutos de fraguado.

Al amasar debe absorber un volumen de agua aproximadamente igual al suyo, dando una pasta untuosa y no deleznable.

La resistencia a la compresión del yeso amasado con agua debe ser, a los siete días de confeccionada la pasta, aproximadamente de 0.5 kg/cm², y 5 kg/cm² a tracción.

Artículo 11. Ladrillos.

Los ladrillos empleados en la construcción deben cumplir las normas NTE-PTL-73 y NV-201-72.

Los ladrillos serán de primera calidad, cumpliendo las condiciones que para ello imponen las citadas normas.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

No deberán contener cal, piedras ni otras impurezas; estarán bien cocidos, serán duros, homogéneos, sus aristas no presentaran deformaciones y al romperse deberán presentar una textura uniforme y de grano fino.

Deberán dar sonido metálico al golpearlos, y absorber una cantidad de agua menor que el 16% de su peso.

Los ladrillos estarán cocidos al rojo, serán paralelepípedos, con perforaciones (huecos) paralelos a la arista mayor, de un volumen total superior al 33% del total aparente.

Se admitirá en su arista menor una desviación máxima de la línea recta de 3 mm, en la arista media, la desviación podrá llegar hasta 5 mm y en la arista mayor, hasta los 8 mm.

La resistencia a la compresión, realizada en el ensayo según normas UNE, será de 175 kg/cm².

Artículo 12. Bloques de hormigón.

Los bloques de hormigón serán huecos o macizos según el caso, siendo su resistencia a compresión no inferior a 40 kg/cm², su absorción de agua no será mayor del 10% de su propio, el peso de cada bloque no será menor del 1% en sus dimensiones. No presentarán grietas, deformaciones, alabeos ni desconchados de aristas.

El suministro a obra será directo desde fábrica, cumpliéndose los anteriores requisitos.

Artículo 13. Revestimientos.

Azulejos: Se definen como azulejos las piezas poligonales con base cerámica recubierto de una superficie vitrada, de colorido variado, que sirve para revestir paramentos. Se utilizarán en vestuarios y servicios. Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistentes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos, expoliaciones y materias extrañas, que puedan disminuir su resistencia y duración.
- Carecer de manchas y florecencias y tener un color uniforme.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos, romos y terminales.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que explícitamente se exija que la tenga mate.

Artículo 14. Cerramientos.

Los cerramientos estarán constituidos por paneles de hormigón armado con un aislante en el interior, deberán cumplir:

- Hormigón ligero tipo sándwich.
- Ser de las dimensiones estipuladas, 2 x 3,5 m.
- Cada capa de hormigón tendrá un espesor de 5 cm y el aislante de 2 ó 2,5 cm dependiendo de lo necesario.
- Deberán presentar juntas de machihembrado para su perfecta unión.
- No presentar coqueras, grietas, deformaciones ni desconchados en las aristas.
- Se colocarán apoyados en la estructura y la unión entre el cerramiento y ésta se realizará mediante uniones atornillados o soldadas. Las uniones se rellenarán con una sustancia tipo silicona.

Artículo 15. Compartimentaciones interiores.

Serán de hormigón vibrado, tendrán una altura de 0,9 m y una longitud variable en función del destino, deberán cumplir:

- Tener el tamaño adecuado.
- Tener las ranuras de tamaño y número adecuado.
- No deberán presentar grietas, coqueras, ni desconchados.
- Tampoco deberán presentar manchas en su superficie.

Artículo 16. Hierro dulce.

El hierro dulce forjado será de primera calidad, fibroso, sin grietas ni pajas, flexible en frío y de ninguna manera quebradizo, agrio y sin ninguna imperfección que perjudique a su aspecto y resistencia.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

El hierro dulce laminado reunirá condiciones análogas a las de forjado. Las piezas construidas con este material tendrán las dimensiones y pasos estipulados, serán continuas en su estructura, sin prominencias, depresiones o desigualdades.

Si la Dirección Facultativa lo estima necesario se efectuarán, en los elementos indicados por el mismo, los ensayos férricos y de resistencia precisos para tener la certeza de que corresponden al objeto a que se aplican, al ser empleados en la obra. Estos ensayos serán por cuenta del Contratista.

Artículo 17. Herrajes y clavazón.

Los tornillos y roblones empleados para el enlace de la pieza metálica, deberán ser de hierro dulce de calidad, bien calibrados, de paso igual a las roscas de los tornillos, de cabeza uniforme. Serán de las dimensiones exigidas.

Los herrajes usados en la carpintería, para colgar y de seguridad serán sencillos, pero bien construidos y fuertes, apropiados al objeto al que se destinan y de dimensiones suficientes.

Toda la clavazón y tornillería que se utilice será de hierro dulce y tendrá la longitud y grosor necesarios.

Artículo 18. Cristales.

Los cristales utilizados en vidrieras, ventanas y puertas, serán planos y del tamaño correspondiente a cada caso. No tendrán burbujas, manchas ni grietas, estrías ni otros defectos de fabricación.

No deberán amarillarse por la luz y resistirán perfectamente la acción de la humedad, del calor, del agua fría o caliente y de los ácidos. A excepción del ácido fluorhídrico.

No se admitirán los cristales que no sean perfectamente transparentes o incoloros, de grueso uniforme y no inferior a 3 mm y estarán perfectamente cortados, sin asperezas ni ondulaciones.

En aquellos cristales en los que haya una parte de PVC, se deberá observar además, que sea perfectamente translúcida y que no presente grietas ni deformaciones de ningún tipo.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 19. Materiales de las pinturas.

El agua será pura, sin sales o materiales orgánicos que puedan alterar los colores de los restantes materiales.

El aceite de linaza cumplirá los requisitos de la Norma UNE 48003. El aguarrás cumplirá la Norma UNE 48013.

La cola virgen vegetal o animal será la adecuada.

El esmalte será inalterable y muy brillante, secando antes de las 12 horas.

Artículo 20. Pinturas, aceites y barnices.

Todas las sustancias de uso general en pinturas serán de excelente calidad. Los colores reunirán las siguientes condiciones:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente la superficie a la que se apliquen.
- Fijeza de su tinta.
- Facultad de incorporarse a los demás componentes de la pintura.
- Insolubilidad en el agua
- Ser inalterable por la acción de los aceites o de otros colores.

Los aceites y barnices reunirán a su vez, las siguientes condiciones:

- Inalterabilidad por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y brillo perfecto.

Los colores estarán bien molidos y se mezclarán perfectamente con aceites purificados y sin posos. El color del aceite será amarillo claro, no admitiéndose que, al usarlo, deje ráfagas o manchas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

CAPÍTULO IV. MATERIALES BÁSICOS EN ELECTRIFICACIÓN

Artículo 1. Redes subterráneas de distribución de energía eléctrica.

Se atenderán a lo dispuesto en la instrucción MIBT 005, "Redes subterráneas para la distribución de energía eléctrica. Materiales".

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 2. Conductores en las redes subterráneas.

Los conductores empleados en las redes subterráneas serán de cobre y estarán aislados con papel impregnado con materias plásticas elastómeras adecuadas. Estarán protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan, y tendrán la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Los conductores podrán ser unipolares o no y su tensión nominal no será inferior a 100 voltios. La sección será la adecuada a las intensidades previstas y, en todo caso, esta sección no será inferior a los 6 mm.

Los conductores se instalarán en el fondo de zanjas convenientemente preparadas, y siempre que sea posible en los paseos y aceras.

Artículo 3. Empalmes y conexiones.

Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, así como de su envolvente metálica cuando exista. Así mismo, quedará perfectamente asegurada su estanqueidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

Artículo 4. Conductores activos en redes interiores de distribución.

Se consideran conductores activos los destinados normalmente a la transmisión de energía eléctrica. En corriente alterna, esta consideración se aplica a los conductores de fase y neutro.

La sección mínima utilizada tanto para el alumbrado como para fuerza será de 1.5 mm². En los conductores colocados directamente sobre las paredes, a la hora de hacer las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se fijarán a las paredes por medio de bridas, abrazaderas o collares, de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0.4 m para conductores sin armar, y 0.75 m para conductores armados.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

- Cuando los conductores deban disponer de protección mecánica por el lugar y las condiciones de la instalación, se utilizarán cubiertas de protección a partir de policloropreno o similares.

No se podrán curvar los conductores con un radio inferior a 10 veces su diámetro exterior en conductores con aislante seco, y de 15 veces cuando se trate de papel impregnado.

Se tendrán en cuenta, además, todas las indicaciones dadas en la instrucción MIBT 018 del Reglamento Electrónico para Baja Tensión.

Artículo 5. Conductores de protección.

Serán de cobre y estarán aislados igual que los activos. Se instalarán en la misma canalización que estos, y su sección vendrá determinada según lo dispuesto en la instrucción MIBT 017 del ya citado Reglamento.

Artículo 6. Identificación de los conductores.

Cuando exista conductor neutro en la instalación se podrá identificar por los colores marrón o negro, de forma que quede perfectamente diferenciado de los de fase.

CAPÍTULO V. MATERIALES BÁSICOS EN FONTANERÍA

Artículo 1. Tubos en general.

Los tubos de cualquier tipo serán lisos, de sección circular y bien calibrados. Podrán admitirse, como máximo, las siguientes tolerancias: 1,5% en menos y 3% en más de diámetro interior, en todo caso el paso libre por su interior de una esfera de diámetro inferior a 1,5 mm al señalado por el tubo. Aquellos tubos que hayan de ser sometidos a presiones en servicio deberán soportar una presión de prueba doble de la de servicio.

Las uniones o juntas serán sometidas, en cuanto a su tipo y calidad, a la aprobación de la Dirección Facultativa, así como de los herrajes y piezas especiales para la fijación de las tuberías.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 2. Grifería.

Los grifos serán de obturación gradual, no admitiéndose los de cierre súbito. Los tipos y calidad serán aprobados por la Dirección Facultativa.

CAPÍTULO VI. OTROS MATERIALES

Otros materiales no incluidos en el presente Pliego de Condiciones serán de aprobada y reconocida calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Director de obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

Cuando la procedencia de los materiales no esté fijada en el Proyecto, los materiales requeridos para la ejecución de las obras serán obtenidos por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que considere oportunas. No obstante, deberá tener en cuenta las recomendaciones que, sobre la procedencia de los materiales, señalen los documentos del Proyecto y las observaciones complementarias que pueda realizar el Director.

El Contratista notificará, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación tanto en el que se refiere a su calidad como a su cantidad. En ningún caso podrán ser utilizados o aceptados en la obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director de obra.

Los materiales se almacenarán de forma tal que se asegure la preservación de su calidad para utilizarlos en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zona de acopio deberán acondicionarse, una vez terminada la utilización de los materiales en ellas acumulados, de forma que recuperen su estado original. Todos los gastos originados serán por cuenta del Contratista.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

CAPÍTULO VII. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES

Podrán rechazarse cuantos materiales no reúnan las condiciones exigidas en el presente Pliego.

El contratista se atenderá, en todo caso, a lo que le ordene el Director de obra para el cumplimiento de las prescripciones de este Pliego.

La recepción de materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de los mismos, que queda persistente hasta que se reciban definitivamente las obras en las que se hayan empleado.

Serán reconocidos antes de su empleo en obra por la dirección técnica de la misma, sin cuya aprobación no serán empleados. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve posible.

CAPÍTULO VIII. ENSAYOS

Cualquier tipo de ensayo no especificado en este Pliego ha de realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Director de obra.

La comprobación del replanteo deberá incluir los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle. Los puntos de referencia para los siguientes replanteos se marcarán mediante sólidas estacas, o si hubiera peligro de desaparición, mediante mojones de hormigón o piedra. Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista. El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos de replanteo que le hayan sido entregados.

El Contratista deberá, así mismo, proveer todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieren. El Contratista proporcionará a la dirección técnica de la obra, muestras de los materiales para su aprobación.

Los ensayos y análisis que la dirección técnica juzgue necesarios se harán en los laboratorios y talleres que se indiquen al Contratista. Las muestras de los materiales, una vez hayan sido aceptadas, serán guardadas junto con los certificados de los análisis para la aprobación de los materiales que han de ser empleados.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

CAPÍTULO IX. ALMACENAMIENTO

Ningún material podrá ser almacenado al aire libre durante más de una semana, en el interior de la parcela donde se construye la obra civil. En el caso del incumplimiento de esta norma, se procederá a la apertura de un expediente a presentar ante la Delegación del Ministerio correspondiente que dictará sentencia ante el Contratista en caso de ser negligencia de este último.

Por otro lado, el Contratista está obligado a levantar cobertizos de almacenamiento de materiales y no desmontarlos hasta que la obra haya sido terminada. Ninguno de estos cobertizos ha de impedir el paso de transportes, tanto humanos como sobre ruedas, y deben garantizar plena seguridad frente a las condiciones climáticas.

La seguridad de los cobertizos atañe al Contratista, al igual que la conservación en su interior de los materiales almacenados y de las propias herramientas utilizadas por los operarios, que deberán guardarse en su interior.

Subtítulo II. Ejecución de las obras civiles, montajes y prueba de las instalaciones especiales

CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES

Artículo 1. Condiciones de ejecución.

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones e instrucciones de los Planos, las prescripciones contenidas en el Pliego y las órdenes del Director de obra, que resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación y/o falta de definición.

Artículo 2. Orden de ejecución.

El Director de obra suministrará al Contratista cuanta información precise para que las obras puedan ser realizadas. El orden de ejecución de los trabajos será propuesto por el

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Contratista, dentro de su programa de trabajo, redactado de acuerdo con el artículo 128 del Reglamento General de Contratación y compatible con los planes programados.

Artículo 3. Equipos a emplear.

Todos los que se empleen deberán cumplir, además de las condiciones específicas que en cada caso se definen, las siguientes: Estarán disponibles con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados por el Director de obra.

- Una vez aprobados por el Director, el equipo deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.
- Si durante la ejecución de las obras el Director observase que, por cambio de las condiciones de trabajo u otro motivo, los equipos aprobados no son idóneos para el n propuesto deberán ser sustituidos por otros que si lo sean.

Artículo 4. Método de trabajo.

La aprobación del Director de obra de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras, ni responsabilizará a este de los resultados que se obtuvieran, ni eximirá al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales o totales señalados.

CAPÍTULO II. REPLANTEO DE LAS OBRAS

Bajo la dirección del Ingeniero de la Administración o del subalterno en quien delegue, se efectuará sobre el terreno el replanteo general de la obra, disponiendo siempre que sea preciso hitos de nivelación que sirvan de referencia para llegar a las cotas exactas de excavación.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

CAPÍTULO III. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

La comprobación del replanteo de todas las obras del Proyecto se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 127 del Reglamento General de Contratación y en la cláusula 24 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. En el acta que se ha de levantar del mismo, el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado a plena satisfacción suya, la completa correspondencia en planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas, tanto de planimetría como de altimetría que se han constituido en el terreno y las homólogas indicadas en los Planos en general, y que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente, en planta y alzado, cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los Planos que figuran en el Proyecto.

En el caso de las señales construidas en el terreno no fuesen suficientes para poder determinar perfectamente alguna parte de la obra, o hubieran desaparecido desde la redacción del proyecto, se construirán las que se precisen con cargo al correspondiente proyecto.

CAPÍTULO IV. PROGRAMA DE TRABAJO

El Contratista presentará un programa de trabajo a la dirección de obra, donde se incluirán los siguientes datos:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto, con expresión del volumen de estas.
- Determinación de los medios necesarios de personal, instalaciones, equipos y materiales con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en días de calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparativas, equipos e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- Gráfico de las diversas actividades o trabajos.
- Mensualmente, y en la primera semana del mes, entregará un programa general, puesto al día, de las instalaciones para las cuales ha recibido orden de trabajo y estén realizadas o en vías de realización.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

El programa de trabajo se someterá a la aprobación de la dirección de obra, a la vista del cual introducirá las modificaciones que estime convenientes.

El programa de trabajos, finalmente aprobado, será de obligado cumplimiento para el Contratista.

La dirección de obra juzgará si estima conveniente reuniones periódicas con el contratista para tratar los problemas surgidos en las obras, levantándose acta de las mismas y teniendo su contenido carácter de aceptación, salvo en el caso de que se haga constar la disconformidad en la misma o en la siguiente reunión hubiese reclamación alguna.

Una vez finalizada la obra, y antes de su recepción provisional, el Contratista deberá entregar toda la documentación acreditada de los ensayos de resistencia y estanqueidad a que se halla sometido la instalación.

CAPÍTULO V. DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Estos trabajos consisten en extraer y retirar de las zonas designadas los árboles, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros y cualquier material que, a juicio del Director, moleste para la ejecución de las obras.

Las operaciones se ejecutarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en los elementos que el Director de obra considere que hay que conservar intactos.

Los materiales procedentes del desbroce se llevarán al vertedero que el Contratista señale y apruebe el Director de obra, y no se utilizarán, en ningún caso, para efectuar rellenos.

CAPÍTULO VI. EXCAVACIONES

La excavación para cimentaciones y desmontes será realizada según la forma y profundidad que figura en los Planos del Proyecto o haya señalado en el replanteo el Director de obra. El terreno no quedará perturbado más allá de los límites previstos, debiendo obtenerse una superficie firme y limpia. No se interrumpirán los trabajos sin autorización expresa del Director de obra.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Cualquier deterioro de las obras debido a los trabajos del Contratista, incluida la excavación no autorizada que sobrepase los límites establecidos, será reparado por y a expensas del Contratista. Se harán con el debido cuidado para evitar derrumbamientos. La tierra extraída no se acumulará al borde de la excavación. Si el terreno fuese de mala calidad o tuviese socavones, se harán cuantos apeos o acortamientos disponga el Director para evitar el deslizamiento de tierras y proporcionar a los operarios seguridad completa. Si se presentasen aguas que hubiese que agotar, se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de Techada de cemento, ni erosión de la excavación refinada.

Se tomarán todas las precauciones que fuesen necesarias a fin de que no peligren los operarios, siendo responsable el Contratista de cualquier accidente que por incumplimiento de las instrucciones o por cualquier otra causa pudiera ocurrir. Durante la ejecución de la excavación, el Contratista levantará los planos detallados, registrando cuantos accidentes de origen geológico se presenten, planos de estratificación rellenos, zonas de roca alterada, etc.

El Contratista tendrá la obligación de excavar más de lo indicado en los Planos si la calidad real de la roca fuera inferior a la necesaria para el correcto funcionamiento de la obra, a juicio del Director. La segunda fase de excavación se realizará utilizando los medios adecuados.

Realizada la excavación final de una zona, se procederá a sanearla primeramente con barras y martillo rompedor, si fuese necesario, y luego tratando el fondo mediante una superficie de agua a presión con objeto de arrancar todo el terreno que haya quedado suelto. El Contratista, antes de empezar los hormigonados que cubran las excavaciones realizadas, solicitará del Director de obra la inspección y aprobación del fondo de la excavación.

CAPÍTULO VII. TERRAPLENES Y RELLENOS

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones.

Incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento del terreno.
- Extensión de una tongada.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

- Humectación de una tongada (o desecación).
- Compactación de una tongada.

En el terraplén se distinguen dos zonas:

- Cimiento: formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce y durante la excavación adicional, que en todos los casos no será inferior a 30 cm medidos desde la línea natural del terreno.
- Núcleo: es la parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de las obras que se definen en el presente Pliego.

La ejecución de las obras se llevará a cabo de la siguiente forma:

Artículo 1. Preparación de la superficie de asiento del terraplén.

Una vez desbrozado el terreno natural y realizada la excavación del material inadecuado, se procederá a la compactación del suelo hasta alcanzar las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento.

Artículo 2. Extensión de las tongadas.

Preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales exigidos para ello, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor será el necesario para conseguir las características de compactación exigidas.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la anterior cumple los requisitos exigidos.

Artículo 3. Humectación o desecación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se obtendrá a vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

En el caso de que sea necesario añadir agua, esta operación se realizará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

En aquellos casos en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias adecuadas.

Artículo 4. Limitaciones de la ejecución.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra sea superior a 2 °C, debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de este límite.

Los terraplenes compactados se formarán con materiales aprobados, colocados en capas horizontales de espesor máximo 20 cm. Cada capa se extenderá y apisonará posteriormente, compactada al 90% de su densidad máxima obtenida con contenido óptimo de humedad. Cuando se deba añadir roca a un terraplén constituido fundamentalmente por tierra, el espesor de las tongadas se reducirá a 15 cm, la tongada superior será siempre de tierra y de un espesor mínimo de 15 cm después de compactada.

Para determinar el grado de humedad óptimo en la compactación de terraplenes, se empleará el ensayo de molde Proctor.

Las densidades se comprobarán sobre el terreno del terraplén cogiendo muestras cortadas del terreno por medio de cuchilla cilíndrica de 10 a 15 cm. de diámetro por 10 cm de altura, que se pesan y cubican, siendo aceptables densidades de terraplén comprendidas entre el 90 y el 100%.

CAPÍTULO VIII. ENCAchado DE PIEDRA

La ejecución de encachado de piedra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie existente.
- Extensión y compactación del árido grueso.
- Recebado.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

La ejecución de cada una de estas operaciones se ajustará a las normas que facilite el Director de obra a la vista de la maquinaria y medios disponibles en la obra.

La superficie acabada no deberá rebasar la teórica en ningún punto, ni diferir de ella más de la mitad del espesor previsto en los Planos.

Las zonas en que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, serán reconstruidas de acuerdo con el Director de obra.

CAPÍTULO IX. OBRAS DE HORMIGÓN

Artículo 1. Dosificación de hormigones y características de los mismos

La dosificación de los áridos se hará, en general, atendiendo a la curva de Fuller. El Contratista deberá tener en cuenta que el tamaño máximo del árido ha de ser tal que no supere la cuarta parte de la dimensión mínima de la pieza a ejecutar. En hormigón armado se admitirá solo un 10% de los elementos más gruesos que la separación de las barras. La composición granulométrica se referirá al conjunto de todo el árido y no a fracciones separadas de él. En principio se harán mezclas de arena y grava en distintas proporciones, eligiéndose la de mayor peso por unidad de volumen. Si las probetas hechas con esta mezcla no dan la resistencia exigida, se procederá a estudiar la dosificación conveniente en laboratorio, sin gasto alguno para el Contratista.

Todas las determinaciones del árido no podrán ser variadas por el Contratista sin la autorización del Director de obra. Además, deberá demoler y reconstruir aquellas partes de obras cuyas probetas no den las características exigidas, salvo cuando se le permita hacer un ensayo de carga de la estructura y resulte este satisfactorio.

Las cargas de rotura a compresión simple en probetas cúbicas a los 28 días, no serán inferiores a las siguientes:

- Para hormigones de 300 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, 175 kg/cm² de resistencia.
- Para hormigones de 200 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, 150 kg/cm².
- Para hormigones de 150 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, 100 kg/cm².

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

La docilidad será, en todos los casos, la necesaria para que con los métodos de puesta en obra y apisonado que se adopten, desaparezcan las coqueras y refluya la pasta al terminar la operación sin que se disgreguen sus diversos elementos.

Una vez fijadas las dosificaciones y comprobada la buena docilidad del hormigón, se mantendrá invariablemente el grado de docilidad obtenido.

Este índice, medido en el docilímetro, estará siempre comprendido entre 130 y 200 cuando se trate de hormigones para armar no vibrados. Podrá bajar hasta 100 en hormigones en masa bien apisonados y en los de armar cuando se utiliza vibración.

No se admitirán hormigones mal trabajados, como tales, los que no acusen incremento del índice de docilidad al aumentar en un 15% su cantidad de agua.

Artículo 2. Elaboración de hormigones

El contratista puede hacer el amasado en una hormigonera central o en hormigoneras distribuidas en los distintos tajos. En cualquier caso, el hormigón no debe presentar segregaciones entre el amasado y el vertido. La masa debe presentar un aspecto homogéneo y de coloración uniforme. Cuando se incorpore agua a la mezcla, previamente calentada, la cantidad total se dividirá en dos, primeramente se echará en la hormigonera una cuarta parte, después el cemento y la arena, después la grava y por último el resto del agua. La temperatura del agua no excederá de los 40°C. El periodo de batido a la velocidad de régimen no será inferior a un minuto, más tantas veces 15 segundos como fracciones de 400 litros de exceso sobre 750 litros tenga la capacidad de la hormigonera.

No se mezclarán masas frescas aglomeradas con tipos distintos de cementos. Antes de comenzar la fabricación de la mezcla con un tipo nuevo de aglomerante, deberá limpiarse la hormigonera. Igualmente, deberán limpiarse las hormigoneras al final de cada jornada de trabajo.

No se permitirá el batido a mano, excepto en los casos de emergencia y siempre con autorización del Director de obra.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 3. Manipulación de hormigones

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y consolidación.

Este plazo deberá mortificarse cuando se empleen procedimientos especiales. Cuando el hormigón se vierta desde alturas superiores a un metro, se deberán adoptar las oportunas precauciones para evitar la segregación, especialmente cuando el elemento hormigonado no sea de grandes dimensiones.

El hormigón se verterá siempre sobre seco y se le protegerá contra corrientes de agua cuando esté reciente. El vertido se hará en capas horizontales de un espesor tal que no se deposite masa sobre el hormigón ya endurecido, de modo que resulten planos débiles dentro de las secciones. En los hormigones armados se cuidará de no alterar la posición de las alturas.

Durante el vertido se deberá compactar el hormigón con barras o herramientas adecuadas para distribuirlo bien entre las armaduras y entre estas y las paredes del encofrado, rincones, etc. En relleno de zanjas y cimientos, deberán aplicarse pisones de mano en la última tongada para que el enrase sea correcto.

Cuando el hormigón haya de ser consolidado por vibración, se emplearán vibradores de aguja con una frecuencia no inferior a 3300 impulsos por minuto. El número de vibraciones por minuto se determinará de modo que pueda vibrar toda la masa que se vaya vertiendo, dentro de los 20 minutos posteriores a su vertido, siendo la capacidad máxima de vibrado de 15 m³/h.

Se cuidará de no aplicar el vibrador a las armaduras, especialmente cuando estas entran en hormigón endurecido. La duración del vibrado será la precisa para que cese la disminución de volumen de masa. Los vibradores de aguja deberán sumergirse en la masa retirándolos lentamente. La distancia entre los puntos de inmersión deberá ser la apropiada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación vibrante, es decir, que aparezca brillo.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado se dispondrán lo más normalmente posibles a la dirección de máxima compresión. Al reanudar los trabajos, se picará el hormigón hasta llegar a una zona donde parezca bien compacto y se pintará a brocha con lechada pura de cemento antes de continuar el hormigonado.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Durante el primer periodo de endurecimiento, se deberá procurar mantener la humedad del hormigón y evitar toda causa externa, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración. Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies durante tres o siete días, según se emplee supercemento o Portland. Los plazos se aumentarán en un 50% cuando el Portland sea muy seco.

El hormigón no deberá verterse cuando la temperatura sea inferior a 4°C. No se computará como tiempo de curado el tiempo durante el cual el hormigón permanezca en contacto con aire a una temperatura menor de 10°C.

El mantenimiento de la humedad se hará por riego o mediante membranas impermeables, o productos de sellado. Estas membranas impermeables o productos de sellado deberán ser aprobados por el Director de obra.

Artículo 4. Hormigonado de cimientos y pavimentos.

El terreno ha de ser apisonado (regado si fuera conveniente) y acto seguido se extenderá una capa de hormigón de 10 cm de espesor, que se enrasará. Sobre esta capa se extenderá otra de mortero rico en cemento, igualándola y cubriéndola con cemento puro para efectuar el bruñido, hasta que la superficie quede completamente lisa.

Los empalmes se harán limpiando y picando la superficie de unión si son viejas. Si son recientes, se resguardarán de los agentes atmosféricos con sacos húmedos y se cepillarán y mojarán abundantemente.

Los cimientos se ejecutarán a la profundidad indicada en los Planos y estados de cubicación de las diferentes partes a que se refiere el Proyecto, o a la que convenga a juicio del Director de obra a la vista de las condiciones resultantes del terreno.

Se emplearán los materiales señalados para las correspondientes partes de la obra, salvo indicación en contra en vista del resultado de las excavaciones, y no podrán ejecutarse aquellas sin previo reconocimiento de estas, ni se podrá autorizar al Contratista a realizarlas hasta después de efectuarse y anotarse las correspondientes mediciones. En todo caso, la base de la fundación debe estar libre de agua y tierra, arena, grava o piedra suelta. Antes de empezar el relleno de cimientos, y tras limpiar el fondo perfectamente, se cerrarán las grietas que puedan aparecer en el fondo y las paredes con lechada de cemento, mortero u hormigón.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 5. Limitaciones en la ejecución.

El hormigonado se suspenderá como norma general, siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados. A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados puede interpretarse como motivo suficiente.

Artículo 6. Ensayos.

La resistencia a la rotura por compresión será lo menos de 150 kg/cm². Se verificarán los ensayos preliminares de resistencia, fabricándose por lo menos seis probetas, tres de ellas con las dosificaciones previstas y otras tres aumentando en 20 litros la cantidad de agua por metro cúbico.

Durante las obras se tomarán las muestras que determine el Director de Obra y se realizarán probetas que se romperán para su estudio a los siete días y a los veinticinco días del amasado.

Artículo 7. Ejecución de los encofrados.

Estará autorizado el empleo de tipos y técnicas de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse las eficacias de aquellas obras que se prolongan, y que su novedad carezca de tal sanción a juicio de la Dirección de Obra.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y rigidez necesarias para que, siguiendo la marcha prevista para el hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación adoptado, no se produzcan efectos anormales en el hormigón, tanto durante su puesta en obra como durante el periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con normalidad y facilidad.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Los moldes ya usados y que tengan que servir para otras unidades de trabajo serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos presenten una superficie sin defectos, bombeos, resaltes, ni rebabas de más de 5 mm de altura.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción de agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos.

El desencofrado de costeros verticales de poco canto podrá verificarse a los 3 días de hormigonada la pieza, a menos que durante ese plazo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas que sean capaces de alterar el proceso de endurecimiento natural de hormigón.

Los costeros verticales de gran canto o costeros horizontales no podrán desencofrarse antes de los 7 días, y con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

En la operación de hormigonado de las zonas inmediatas a los paramentos de juntas y especialmente alrededor de los dispositivos de tapajuntas y de inyecciones, se cuidará la conveniente compactación del hormigón, empleando si fuera necesario vibradores de menor tamaño que los empleados en el resto del trabajo, para garantizar la buena calidad del hormigón y evitar el deterioro o desplazamiento de dichos elementos.

La superficie de las juntas de hormigón, ejecutado en primer lugar, se picarán intensamente hasta eliminar todo el mortero del paramento. En las juntas, entre tongadas sucesivas, deberá efectuarse un lavado con aire y agua una vez comenzado el endurecimiento de la inferior, con una presión de 5 kg/m², de modo que queden descubiertas las superficies de los áridos y no presenten sueltos en la superficie de contacto.

Artículo 8. Guarnechos y enroscados.

Todas las obras y en particular las de fábrica que vayan enterradas, no serán enterradas por el Contratista hasta que haya recibido autorización del Director de Obra.

Los paramentos de las obras de fábrica que tengan que ser guarnechos o enlucidos con cualquier clase de mortero, no serán recubiertos sin la debida autorización de la Dirección de Obra.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 9. Enlucidos.

Se ejecutarán embebiendo previamente de agua la superficie de la fábrica.

Los enlucidos sobre hormigón se ejecutarán cuando estén todavía frescos, rascando previamente la superficie, para obtener una buena adherencia. Al tiempo de aplicar el mortero a la superficie, debe hallarse ésta bien húmeda, aunque sin exceso de agua que pudiera desvalanzar los morteros.

El enlucido deberá hacerse arrojando el mortero sobre la superficie, de modo que quede el tiempo necesario para que no sean de temer la aparición de grietas por desecación.

Será por cuenta del Contratista el rehacer cualquier enlucido que no esté en las debidas condiciones. El Constructor estará obligado a levantar y volver a hacer cualquier enlucido que presente grietas, o por el sonido que produzca al ser golpeado, o por cualquier otro indicativo que permita que el paramento de la fábrica esté desprendido.

CAPÍTULO X. ACERO PARA EL HORMIGÓN ARMADO

Artículo 1. Acero para hormigones en cimiento.

En todo lo referente a colocación y doblado de las armaduras, se aplicarán las especificaciones definidas en la Instrucción EH-88 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

La comprobación de diámetros, doblados y dimensiones de las barras se harán por la dirección sobre las barras ya colocadas en obra, antes del hormigonado. Se doblarán en frío con un radio igual a cuatro diámetros, el recubrimiento será del espesor adecuado y no se admitirán empalmes de ninguna clase, de tal modo que cada barra de las que forme el emparrillado de las zapatas sea de una sola pieza. Los ganchos se ajustarán al modelo indicado en la Instrucción EH-88.

Artículo 2. Armaduras.

No se permitirá la presencia de grietas, soldaduras o merinas de sección superiores a 5%.

Todas las barras en general se doblarán en frío y a velocidad moderada, preferentemente por medios mecánicos. Únicamente cuando el diámetro de las barras sea igual a o

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

superior a 25 mm se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cereza oscuro (unos 800°C) y dejando enfriar lentamente las barras.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial, frotándolas con cepillo de alambre duro si fuera necesario.

Las barras se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a este envolverlas sin dejar oquedades.

Las barras dobladas se colocarán a una distancia libre de los parámetros no inferior a dos diámetros.

Los empalmes, si los hubiera, deberán estar alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga. En cualquier caso, el Contratista someterá a la aprobación del Director de obra los correspondientes planos de despiece.

Se admitirán, además de empalmes realizados con soldadura, otros empalmes, con tal que los ensayos en ellos realizados demuestren que las uniones poseen una resistencia a la rotura no inferior a la de cualquiera de las dos barras empleadas.

Antes de empezar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación de las armaduras colocadas.

CAPÍTULO XI. CARPINTERÍA DE TALLER

La carpintería de taller se efectuará de acuerdo con lo expuesto en el proyecto, así como con las disposiciones del Director de Obra. Deberá ejecutarse este género de obras con esmero, presentando al Director los modelos más importantes con objeto de que dé su aprobación.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

CAPÍTULO XII. ANDAMIOS

En todos los andamios se colocarán antepechos de un metro de altura, a fin de evitar posibles caídas. Los tablones tendrán por los menos 20 cm de anchura y 7 cm de espesor.

En la construcción de toda clase de andamios se observarán cuantas reglas estén establecidas en la Ordenanzas específicas para estos trabajos, recayendo en el Contratista la Responsabilidad de los accidentes que puedan ocurrir, si se dejan de cumplir las Ordenanzas o faltan las condiciones exigidas al andamio en sí o a los materiales que los componen.

CAPÍTULO XIII. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE FÁBRICA DE LADRILLO

En general la obra de fábrica de albañilería se ejecutará, utilizando un mortero de cemento Portland para empleo en obras de fábrica fina, a menos que el Director de Obra especifique lo contrario.

Los ingredientes para el mortero serán debidamente medidos y, posteriormente serán amasados en artesas de dimensiones apropiadas. Los morteros de cemento Portland se ejecutarán, precisamente, con el cemento que haya de utilizarse en la obra y con acuerdo a las normas, que los artículos correspondientes o condiciones generales para la confección de morteros para trabajos en seco se especifiquen.

Su fluidez será lo suficiente para que no desprenda cantidad apreciable de agua, cuando se coloca en una vasija cualquiera y se sacuda esta con cierta violencia.

El grado de fluidez del mortero será menor cuando este se destine a enroscados o enlucidos, pero nunca será tan espeso para que la masa se agriete.

Con temperaturas inferiores a dos grados centígrados el agua deberá emplearse ligeramente templada, para evitar la alteración en las condiciones de fraguado por efecto del descenso de la temperatura. La arena además de emplearse ligeramente seca podrá en casos especiales templarse ligeramente.

Cuando la temperatura sea demasiado elevada, podrá evitarse el fraguado rápido de los morteros no exponiendo directamente los materiales a la acción solar. Asimismo, es

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

conveniente, cuando la temperatura exterior exceda de treinta grados centígrados, humedecer ligeramente antes de su empleo las arenas.

Para la construcción de los muros de ladrillo, una vez hecho convenientemente el acopio de este material, se procederá a mojarlo antes de su empleo. Si el ladrillo fuese de la clase "recocho" ordinario, esta operación se hará regándolo, ya por medio de regaderas o por cubos de agua lanzados sobre ellos; pero si el ladrillo es prensado deberá mojarse sumergiéndolo completamente en agua y permaneciendo en ella, por lo menos una hora antes de su colocación en obra.

Los ladrillos de todo tipo se sentarán a restregón sobre una buena torta y mortero, de forma que rebose por los tendeles y llagas. Las obras de fábrica de ladrillo se ejecutarán con el mayor esmero, subiéndose todos los muros a nivel a un tiempo, en cuanto esto sea posible, y conservándose perfectamente los plomos, niveles y cuerdas de cada hilada y los generales de cada fábrica, así como la de conjunto de las misma, con todas las juntas verticales o llagas entrecortadas y a nivel las horizontales o tendeles. Se cuidará de regar frecuentemente las fábricas, para evitar la desecación rápida de los morteros o causa del calor.

Cuando por cualquier motivo, hay que suspender los trabajos de un muro de fábrica, se dejará este con las distintas hiladas formando entrantes y salientes (aderejas y endejas) a manera de pendientes, para que al continuar la fábrica se pueda conseguir la perfecta trabazón de la nueva con la antigua.

También podrá dejarse interrumpida la fábrica en ejecución, formando un escalonado contiguo en las hiladas, de manera que las juntas corten en diagonal y en escalonado continuo toda la longitud del muro.

Los encuentros en distintas direcciones, salientes o entrantes, se ejecutarán con especial esmero, pasándose alternativamente las hiladas o grupos de éstas formándose las llaves, de tal forma que los distintos muros queden perfectamente trabados entre si y evitando que ninguna fábrica que de suelta.

Salvo indicación expresa de la Dirección de Obra, los tabiques sencillos de pandearse se ejecutarán con ladrillos huecos sencillos. Todos los tabiques se ejecutarán aplomados y con sus hiladas bien alineadas. Para los enlaces de ladrillo se podrán emplear morteros de cemento rápido, amasados en el momento de su empleo. Las uniones de los tabiques se ejecutarán pasándose las hiladas alternativamente de una a otra.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Para los alicatados, las paredes a revestir se presentarán regladas con mortero de cal hidráulica y una pequeña parte de cemento Portland. Tratándose de paramentos de construcción ya viejos, hay que picar el guarnecido, dejar secar la fábrica y revocar de nuevo. Los azulejos cuadrados se colocarán a juntas continuas, a juntas desplazadas o en diagonal, dependerá en todo caso de la orden dictada por la Dirección de Obra. Para alinear los azulejos se emplearán dos maestras verticales de cordel, sujetando los extremos de cada paño. Debe de tenerse en cuenta el máximo de separación aconsejable, que incluyendo el grueso del mortero de agarre y el de la baldosa no debe de sobrepasar los tres centímetros. A continuación, en el reverso de cada placa y conforme vayan siendo puestos en obra se pondrá un poco de mortero, extendiéndolo con la paleta para que la masa cubra la totalidad de la superficie, después se aplicará al paramento, ajustándose al nivel indicado por el cordel, que estará sujeto perpendicularmente a las maestras antes citadas para conformar las hiladas. Con el mismo mango de la paleta se dan unos cuantos golpes al azulejo que se está colocando, para que encaje con exactitud en el lugar que le corresponda y dejarlo a nivel. Si se produce alguna diferencia de altura debe rectificarse la misma mediante la introducción de pequeñas cuñas de madera debajo del azulejo que haya quedado corto. Una vez seco el mortero y fija la pieza, se retira la cuña. Terminada la operación, se rellenarán los huecos y juntas que puedan haber quedado con la Techada de mortero muy fluido.

Los materiales de este tipo de obra se regirán por los mismos ensayos y criterios de selección que imponga la Dirección de obra, quién en último caso puede aceptar o rechazar el mismo.

CAPÍTULO XIV. OBRA METÁLICA

Artículo 1. Generalidades.

Estas normas regirán para el montaje de obras metálicas, tales como:

- Estructuras metálicas.
- Soportes metálicos.
- Vallados.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 2. Condiciones generales.

El contratista estará obligado, a efectuar en taller los montajes en banco, parciales o totales, que sean necesarios para asegurar el ensamble de las distintas partes de la estructura y no presentará dificultades anormales en el momento del montaje definitivo, haciéndose responsable de las dificultades que pudieran surgir.

El Contratista también está obligado a marcar, de forma indeleble, todas las partes de la estructura antes de enviarla a la obra, registrando estas marcas en los planos e instrucciones del montaje que deben remitirse a la obra. Igualmente está obligado a suministrar un 5 por 100 más del número de tornillos y pernos estrictamente necesarios, a fin de prevenir las posibles pérdidas y sustituciones de los dañados en el montaje hasta la finalización de las obras.

Artículo 3. Formas y dimensiones.

La forma y dimensión de la estructura será la señalada en los planos y prescripciones técnicas particulares.

Artículo 4. Bases y placas de apoyo.

Las bases, placas, etc., serán de aceros moldeados con tamaño y forma especificados en los planos de montaje.

Artículo 5. Soldaduras.

Las soldaduras en estructuras de acero laminado se harán según la Norma MV104/1996 y atenderán a las simbologías de la Norma UN-F- 36003.

Artículo 6. Materiales de aportación.

El material de aportación será el tipo y marcas aprobadas por el Propietario.

Los electrodos a emplear en la soldadura de perfiles, placas, etc., cumplirán las normas UNE, debiendo estar homologadas ante un Organismo Oficial reconocido. El tipo de

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA
electrodo a utilizar será el tipo básico, siguiendo las normas de conservación y empleo que estos electrodos requieren, pudiendo ser sustituidos, previa aprobación del Director de Obra, por electrodos de revestimiento de rubidio.

Artículo 7. Condiciones climatológicas para la soldadura.

Está terminantemente prohibido proceder a la soldadura permaneciendo el material de base húmedo ya sea por la lluvia, humedad ambiente, etc., sin haber secado y limpiado previamente la zona afectada.

Artículo 8. Preparación de las partes a soldar.

Las superficies que han de ser soldadas estarán libres de cascarilla, grasa, pintura o cualquier otro material extraño, con excepción de aquella cascarilla de laminación que revista un vigoroso cepillado metálico. No se tendrá en cuenta una pequeña película de aceite de linaza. Las superficies de juntas estarán libres de desgarros y abolladuras.

Artículo 9. Montaje en taller.

Todas las partes que hayan de soldarse en ángulo habrán de acercarse hasta donde sea posible y, de ningún modo, la separación entre dichas partes será mayor de 3 mm. Si la separación es de 1,5 mm o mayor, el tamaño de la soldadura será aumentado en los milímetros que mida la separación.

La separación de las juntas a soldar, cuando éstas sean a solapa, no será mayor de 1,5 mm. Se alinearán cuidadosamente las partes a soldar a tope. Las desalineaciones superiores a 3 mm serán corregidas y al hacer tal corrección las partes no se descentrarán, más de dos grados.

Siempre que sea posible se pondrá la pieza en posición para la soldadura plana, al montar y unir las partes, de una estructura o de piezas compuestas, el procedimiento y secuencia de la soldadura será tal que se eviten distorsiones innecesarias y reduzcan al mínimo las tensiones residuales. Cuando sea imposible evitar altas tensiones residuales

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA
en las soldaduras de cierre de un montaje rígido, se hará tal soldadura en elementos de compresión.

En la fabricación de piezas compuestas o en los nudos de unión reforzados, todas las piezas simples en contacto con el refuerzo deberán ser soldadas a la pieza de refuerzo, a lo largo de todos los puntos en contacto con dicha pieza.

La fabricación de la estructura se hará con Suficiente precisión, para que no sea necesario hacer modificaciones durante el montaje y quede dentro de las tolerancias marcadas.

Artículo 10. Soldaduras a tope.

Cuando el espesor de las piezas a unir sea inferior a 6 mm se permitirá la soldadura a testa por un solo lado, salvo especificaciones concretas en los planos o por orden directa del Director de Obra, sin necesidad de preparación de los bordes y siempre que se utilice un electrodo que asegure una penetración completa. La separación entre los bordes, en este caso, deberá ser inferior a la mitad del espesor de la pieza a soldar, la más delgada de ambas.

Cuando el espesor de la pieza a unir sea inferior a 8 mm se deberán preparar los bordes para junta V o en X, según sean o no aceptables ambos lados. En cualquiera de los casos, la separación entre los bordes no será superior a 3 mm.

En las juntas en X deberá realizarse por sistema un saneado de la raíz, por procedimientos mecánicos, antes de iniciar la soldadura por el lado opuesto. En el caso de que se utilice un electrodo de grafito deberá eliminarse con muela la capa carburada de color azul que se haya formado. Cuando se especifique la necesidad de utilizar placa o anillos de respaldo, el material utilizado deberá ser de la misma naturaleza que el material de base; y las variables de soldadura serán tales que aseguren una perfecta unión de las tres piezas que intervienen en la fusión. Cuando para el relleno de la juntas sea necesario depositar varios cordones, deberán limpiarse de escoria cada uno de ellos antes de proceder a depositar el siguiente. Esta operación podrá ser efectuada con muela mecánica o con piqueta de soldador. El modo de efectuar esta operación será utilizando las mejores prácticas del oficio.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 11. Soldadura en varias pasadas.

Si es necesario podrán golpearse ligeramente las soldaduras de varias pasadas, para eliminar esfuerzos técnicos, con un martillo mecánico de forma oblongada. Los martillazos se darán, después de enfriada la soldadura, a una temperatura cálida al tacto de la mano.

Artículo 12. Mano de obra.

Todas las soldaduras se realizarán únicamente por soldadores cualificados y aprobados. El Contratista que dará obligado a mantener unos registros de identificación, de forma satisfactoria, para el Directo de Obra. Esta documentación quedará en todo momento a disposición de dicha representación.

Cada soldador identificará su propio trabajo mediante punzón de acero, que lleve su marca personal, con el cual marcará su trabajo junto a cada soldadura. Tales marcas personales serán intransferibles.

El Contratista retirará de trabajos de soldadura al Soldador que demuestre carecer de suficiente habilidad durante el transcurso de los trabajos.

Se requiere la aprobación del proceso de soldadura antes de iniciar cualquier trabajo. La aprobación la dará el Director de Obra.

El Contratista queda obligado a realizar ensayos de soldadura, cada vez que haya un cambio en las circunstancias de soldar (cambios de posición, tamaño de electrodos, tensión e intensidad, polaridad, técnicos, etc.).

Artículo 13. Inspección.

El Director de obra hará tantas comprobaciones como estime necesario para asegurar la calidad de la soldadura; y las hará de la forma que estime más oportuna en cada caso. Normalmente se utilizarán sistemas de radiografía, ultrasonidos o líquidos penetrantes e introducción magnética.

Para el radiografiado de las distintas soldaduras se tendrá en cuenta:

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

- Se identificarán las radiografías de acuerdo con el sistema de marcado fijado por la Dirección de Obra, pintándose las marcas en las puntas que se realicen las radiografías, permitan la fácil localización de las radiografías realizadas.
- La sensibilidad de la película será tal, que permita apreciar defectos superiores al 2 por 100 del espesor de la pared.
- El número posición, etc., de radiografías quedará a disposición absoluta del Director de Obra.
- En caso de calificarse como rechazable alguna soldadura, se radiografiarán dos nuevas soldaduras de las hechas por el mismo soldador el mismo día. Caso de ser rechazada alguna, se radiografiarán todas las realizadas por dicho soldador ese día, siempre que sea factible a discreción del Director de Obra.

La calificación de las radiografías será de acuerdo con lo dictado en las normas UNE.

Artículo 14. Gastos de reparación.

Todos los gastos derivados de la reparación de un defecto de soldadura correrán a cargo del Contratista.

Artículo 15. Radiografiado.

El propietario abonará el trabajo de radiografiado de la forma y en la cantidad que haya sido preestablecida en el contrato. Cuando el Director de Obra decida realizar radiografías no previstas en el contrato, el coste de estas radiografías correrá a cargo del Propietario. En el caso de que algunas de estas radiografías adicionales mostrasen defectos de soldadura, el coste de la radiografía correrá a cargo del Contratista.

El coste de las radiografías complementarias que, como consecuencia de un defecto observado, deban realizarse de acuerdo con lo dicho anteriormente de que se deben radiografiar todas las soldaduras que hizo el soldador ese día; correrán en cualquier caso de cuenta del Contratista tanto si se trata de radiografías previstas en el contrato, como las que se hagan de acuerdo con lo anteriormente prescrito.

El coste de las radiografías de las soldaduras reparadas correrá siempre a cargo del Contratista.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 16. Condiciones de montaje.

Los montajes se harán con precisión y verticalidad apropiada, debiendo aproximarse esa verticalidad a una desviación máxima de 2 mm por metro, sin pasar de una desviación de 30 mm. Y se utilizarán arriostramientos en todos los caso en que sea necesario para soportar las cargas a las que está sometida la estructura, con inclusión del equipo. Tales riostras se mantendrán mientras sean necesarias para la seguridad.

Cuando durante el montaje se deban cargar las estructuras con acopio de materiales, equipos u otras cargas no previstas, se tendrán que tomar las previsiones apropiadas para resistir las tensiones producidas por ellos.

Artículo 17. Alineación.

No se completará el punteado previo de las soldaduras hasta estar debidamente alineada la parte correspondiente de la estructura que se va a soldar.

Artículo 18. Tolerancias en el montaje.

Se admitirá un error máximo de, más menos, 1 mm en la cota de altura de la placa de asiento con la figurada en los planos. Se admitirá una desviación máxima de, más menos, 2 mm en la situación en la planta de las placas de asiento con relación a la de los planos.

El replanteo de la obra será responsabilidad del contratista. El propietario proporcionará dos puntos de referencia, uno con coordenadas, las cuales hayan sido fijadas por el Director de Obra y a partir del cual se harán todas las medidas y el otro, que en conjunto con el primero fijarán la dirección del sistema de coordenadas.

El Propietario presentará el punto básico a partir del cual se establecerán los niveles correspondientes.

Será responsabilidad del Contratista proteger estos puntos de cualquier daño, de forma que el Director de Obra pueda en cualquier momento comprobar el replanteo.

En el caso de que la obra civil sobre la que ha de montarse la obra metálica no concuerde el nivel y posición con los planos, se responsabilizará el Contratista e informará

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA
inmediatamente al Director de Obra, quien tomará las decisiones necesarias para subsanar este defecto.

Será responsabilidad del Contratista prever de antemano todos los calzos, suplementos de asiento recibidos con mortero, previamente nivelados y con su elevación correcta. No se permitirá el uso de cuñas, salvo que la Dirección de Obra lo aprobara para casos determinados.

El Contratista indicará con dos días de antelación cuando deberá hacerse el relleno con mortero para asiento uniforme de las bases.

Se admitirá una desviación máxima del 0,2 por 100 de las dimensiones o ángulos indicados en los planos, hasta un máximo de, más menos, 30 mm para el montaje de los elementos principales de la estructura.

En las barras secundarias y arriostramientos de las estructuras se permitirán desviaciones de, más o menos, 15 mm en relación con las dimensiones figuradas en los planos.

Los espacios libres de separación de soldaduras entre piezas estructurales de 3 a 4 mm deberán ser aceptados previamente a la ejecución de aquellos.

Será responsabilidad del Contratista reparar a su cargo todos los daños que sufran los materiales mientras estén bajo su control. Responsabilidad como daños a pintura, perfiles, etc.

Las reparaciones se harán estrictamente de acuerdo con las especificaciones que dicte la Dirección de Obra.

Artículo 19. Mediciones.

Las mediciones se harán sobre el plano y de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- a) Se medirán por kilogramo de material montado según los pesos unitarios indicados en los prontuarios correspondientes.
- b) No se admitirá ningún incremento al peso indicado en el apartado anterior, en concepto de exceso de laminación, despuntes, soldaduras, pletinas adicionales, requeridas para facilitar la fabricación o montaje, etc.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

c) No se admitirá ningún incremento al peso, en concepto de tornillería para estructuras atornilladas. Por el mismo concepto, no se disminuirá el peso en concepto de agujeros.

d) Los precios unitarios para radiografiado incluyen material, equipo, mano de obra, etc.

Los gastos ocurridos en proporcionar e instalar los suplementos, calzos y placas de asiento serán por cuenta del Contratista.

**CAPÍTULO XV. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE CERRAMIENTOS
LATERALES Y DE CUBIERTA**

Artículo 1. Ventanales y puertas metálicas.

Los elementos para cerramientos de huecos de paso de luz podrán ejecutarse con perfiles metálicos ordinarios L, T, 1, tubulares., o con perfiles especiales de hierro dulce cuidadosamente laminados y estriados, cuidadosamente laminados y estriados, o con perfiles troquelados o tubulares de chapa metálica, siempre de acuerdo con los detalles de los planos de obra y con las órdenes dictadas en último caso, por el Director de Obra. El contratista deberá presentar, si así lo pide el Director, una información que comprenda además de la descripción de los ventanales o puertas a emplear, los siguientes extremos:

a) Un modelo a tamaño natural de los perfiles señalados en los planos, o haciéndose constar en caso contrario las circunstancias que determinen la propuesta de cambio de perfil, perfiles que siempre serán los adecuados y exigidos por las luces del hueco y adaptados a la función que cada perfil desempeña en cada elemento, sea puerta o ventana.

b) Una descripción de los perfiles, herrajes de colgar y seguridad, retenedores, etc., y en particular los herrajes especiales como bisagras de fricción destinadas a impedir los cierres violentos de los elementos.

c) Un metro lineal de los junquillos con los tomillos correspondientes que vayan a ser empleados en la colocación o sujeción de vidrios o cristales.

d) Secciones horizontales y verticales del elemento de que se trate a tamaño natural y perfectamente acotados.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

- e) Peso del modelo descompuesto, cerco o bastidor, elementos móviles o herrajes.
- f) Condiciones especiales de la construcción del elemento a emplear.
- Cualquiera que sea el tipo de puerta o ventana a emplear, deberá estar dispuesto de tal forma que sea absolutamente estanco, impidiendo la penetración de aire o agua.
- Para la valoración de las obras de cerramiento con carpintería metálica, se determinará la superficie que arroja la medición de cada clase de obra, sin desarrollar sus molduras, aplicándole el precio correspondiente a cada tipo de obra.
- Se medirán por las luces de los mismos, incluyendo los cercos correspondientes, es decir, midiendo las luces exteriores del cerco sin contar los sobrantes de longitud de larguero ni cogotes.

Artículo 2. Herrajes y cerraduras.

El Contratista deberá presentar varias muestras de cada tipo de herrajes y cerraduras que piense emplear, con objeto de que el Directo de Obra elija, y de los elegidos entregará dos muestras.

Cualquier clase de herrajes que hayan de fijarse sobre la carpintería, deberán quedar perfectamente ajustados en las cajas abiertas en ellas, bien se trate de cercos o de elementos móviles. Asimismo se procurará debilitar lo menos posible con las citadas cajas los elementos sobre lo que se efectúe.

Deberá poderse sustituir con facilidad cualquier clase de herraje y su funcionamiento será perfecto, en todo caso será sustituido por el Contratista aquel en que esto no ocurra. Las cerraduras a emplear serán del tipo y clase que ordene en cada caso el Director de Obra y dentro de las escalas corrientes de cerraduras de fabricación superior.

Artículo 3. Acristalamiento.

El cristal y el vidrio empleado deberá resistir perfectamente y sin perder propiedades frente a la acción del aire, de la humedad y el calor, bien actuando por si solos o conjuntamente, del agua fría o caliente y de los agentes químicos excepto el ácido fluorhídrico. No deberá amarillear bajo la acción de la luz solar. Ser homogéneos sin presentar manchas, burbujas, aguas, vetas y otros defectos. Serán perfectamente planos

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA
y cortados con limpieza, sin presentar asperezas, cortaduras u ondulaciones en los bordes y el grueso será uniforme en toda su extensión.

Los cristales serán de calidad superior, fabricados con mezclas finas y esmeradas, serán claros, casi incoloros, más flexibles y menos frágiles que el vidrio. La mezcla del vidrio será siempre coloreada, generalmente azulada o verdosa.

Las lunas serán cristales de primera clase, son sus caras perfectamente planas y paralelas y con los cantos pulidos y biselados, el espesor variará entre seis y doce milímetros.

Artículo 4. Fijación del cerramiento de fachada y cubierta.

Los paneles de hormigón del cerramiento se apoyarán en la estructura. La unión entre el cerramiento y ésta se realizará mediante uniones atornilladas o soladas. La unión entre paneles se realizará gracias a la existencia de un machihembrado.

Los huecos que puedan quedar entre los paneles y la estructura o entre paneles se rellenarán se una sustancia aislante.

Las placas de fibrocemento de la cubierta en las que usaremos el sistema de aislamiento sobre correas, el aislamiento se colocará sobre las correas. Las placas de fibrocemento irán sujetas a la estructura mediante ganchos de fijación.

En todo caso el montaje estará de acuerdo con los planos del proyecto, teniéndose en cuenta las condiciones que con este aporte el fabricante del producto, siempre con autorización escrita del Propietario. Podrá ser rechazada aquella mercancía que a juicio del Propietario presente abolladuras, arañazos, desconchados, etc.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

CAPÍTULO XVI. OBRAS DE HORMIGÓN Y SUPERFICIES A BASE DE CEMENTO QUE VAYAN A SER PROTEGIDOS CON REVESTIMIENTOS ANTIÁCIDOS

Las Normas VDI-2533 son válidas para establecer las condiciones generales que rigen sobre la ejecución de construcciones de hormigón armado, hormigón y obras de fábrica a proteger con materiales antiácidos.

Para fijar las tolerancias se consultarán las Normas 18202 hoja 3. En la ejecución no se pueden rebasar las tolerancias siguientes:

Tolerancias en mm, entre los puntos de medida siguientes:

Longitud	1 m	4 m	10m	15 m
Tolerancia	4mm	10mm	12mm	15mm

Las superficies de hormigón, o de hormigón armado, que se vayan a recubrir con materiales antiácido no pueden salirse de las tolerancias indicadas.

Si las tolerancias que se dan en la obra son distintas a las indicadas o dadas sus características requieren tolerancias de otro tipo, se tiene que llegar a un entendimiento antes de acometer el revestimiento antiácido.

Las pendientes deben tener como mínimo una caída del 1,5 por 100.

La calidad superficial exigida en las Normas VDI 2533 puede equipararse, en términos habituales de trabajo, a la rugosidad producida en el hormigón por una superficie de madera.

Cuando han de instalarse aislantes a base de adhesivos o recubrimientos finos se requieren exigencias de mayor cuantía. En este caso la calidad superficial tiene que ser de un grado de rugosidad semejante a fieltro. Para determinar obras pueden hacerse previamente unas muestras para someterlas a examen.

Las partes salientes procedentes del encofrado no pueden rebasar los 2 mm. Los bordes tienen que ser montados en bisel. Una superficie normal debe tener una resistencia mínima a la compresión de 300 kg/cm². El recubrimiento de suelos requiere una resistencia de 400 kg/cm, valor que debe aumentarse si la presión que ha de soportar es elevada. No se debe permitir que el subsuelo rebase el 3 por 100 de humedad.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

No deben existir fisuras por movimientos ni juntas resultantes por hormigonados diferentes. No es válido recubrir dichas fisuras con masas superpuestas.

La situación y disposición de las juntas de dilatación tienen que ser igualmente puestas en conocimiento del realizador del revestimiento antiácido.

Las cascarillas que puedan Tornarse en el hormigón se tienen que eliminar por chorreo.

No está permitido enlucir las superficies con productos derivados de la cal.

Las obras realizadas a base de muros de ladrillos mampostería, etc., no ofrecen garantías para el revestimiento antiácido.

Los distanciadores tienen que acabar como mínimo 25 mm por debajo de la superficie del hormigón. El espacio que hay antes del distanciador se tiene que rellenar con el correspondiente mortero de cemento. Es importante la perfecta unión de este mortero con la superficie.

Todas las superficies de hormigón a la vista han de ser planas, rugosas (tablas de encofrado sin cepillar) y carecerán de nódulos. Los alambres de ligadura y rejilla salientes serán cortados exactamente con la superficie del hormigón.

No se empleará aceite para los encofrados. Se observarán exactamente las medidas y cotas de altura.

No deben ser de madera los apoyos y distanciadores en los encofrados de hormigón.

La construcción de hormigón ha de ser suficientemente rígida y carecerá de grietas y espacios huecos.

Las superficies han de estar esmeradamente desbarbadas, no deben desprender arena y han de corresponder a una superficie de enlucido finamente frotada.

Los nódulos de arena y análogos han de recibir después del desencofrado, en los posible a tiempo, un revoque plano, rugoso y firmemente adherido al fondo.

Todas las armaduras deberán estar situadas, como máximo 2 cm, por debajo de la superficie de hormigón, no permitiéndose que dicha medida sea inferior en ningún caso.

Siempre que la construcción reciba una pintura interior antiácida es necesario que inmediatamente después del desencofrado, las superficies en cuestión sean provistas de un enlucido de igualación de cemento, de aproximadamente 1,5 cm de espesor. La superficie de este enlucido de igualación ha de ser frotada.

Al comienzo del revestimiento ha de existir un hormigón completamente seco, siendo el periodo de secado mínimo de tres semanas.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA
CAPÍTULO XVII. CARACTERÍSTICAS DE OTRAS INSTALACIONES

Se ajustarán a la reglamentación vigente, y en caso de ausencia de la misma el Director de Obra podrá fijar en qué condiciones y bajo qué comprobaciones se podrán recibir.

Artículo 1. Instalación eléctrica de baja tensión.

De acuerdo con el R.E.B.T. y todas las disposiciones vigentes complementarias, así como la obligada observación de las Normas UNE que fija que dicho reglamento en su capítulo IX Art. 44. Para su comprobación se tendrán en cuenta las prescripciones del reglamento de verificaciones y regularidad en el suministro.

Artículo 2. Cuadros.

Todos los aparatos estarán suministrados por casa de reconocida solvencia en el mercado. Estarán fabricados para trabajar con tensiones de servicio no inferiores a 400 V.

Los disyuntores automáticos después de funcionar durante una hora con su intensidad nominal, la elevación de la temperatura sobre la del ambiente, de las piezas conductoras y contactos no podrán exceder de 65°C, asimismo en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del disyuntor.

Los fusibles resistirán durante una hora una intensidad igual a 1,3 veces la de su valor nominal, para secciones de conductor de 10 mm² en adelante y 1,2 veces la de su valor nominal para secciones inferiores a 10 mm². Deberán fundirse en menos de una hora con una intensidad igual a 1,6 veces la de su valor nominal para secciones de conductor de 10 mm².

Las dimensiones de las piezas de contacto y conductores de interruptores, serán suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65°C después de funcionar una hora con su intensidad nominal.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

La construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras, de apertura y cierre, del orden de 10.000 con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzca desgaste excesivo o avería en los mismos.

Todos los conductores se numerarán en principio y final así como en todas las conexiones y derivaciones intermediarias.

Todos los aparatos instalados en los cuadros llevarán identificación en el interior y en el exterior se preverán carteles grabados con indicación del servicio a que corresponde cada elemento. En cualquier caso, el letrero de los carteles será definido por el Director de Obra.

Todos los cuadros se podrán ensayar antes de su instalación definitiva, sometándose a pruebas de aislamientos y a todas aquellas que a juicio del Director de Obra sean necesarias para determinar el perfecto funcionamiento de cada uno de los elementos constitutivos del conjunto.

Este control previo no constituye se recepción definitiva, pudiendo se rechazada por la Dirección de Obra, aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan con las calidades exigidas.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección de Obra, aunque éstos no estén indicados en es te Pliego, los cuales se ejecutarán en los laboratorios que designe la Dirección siendo los gastos ocasionados por cuenta de la contrata.

Artículo 3. Conductores subterráneos y para canalización en bandeja.

Los conductores estarán constituidos por hilos de cobre con aislamiento y cubierta exterior de materiales termoplásticos. La norma de calidad del cobre será UNE21011. La rigidez dieléctrica y la resistencia kilométrica del aislamiento cumplirán lo establecido en el R.E.B.T.

Los conductores deberán permitir un incremento de potencia del 30 por 100 y la caída de tensión será como máximo del 3 por 100. Las mezclas de materiales plásticos utilizados para constituir el aislamiento o cubierta de los cables, será de PVC, tipo VV-0,61/1 kV. Su tensión de prueba será e 4.000 V y la tensión de servicio será de 1.000 V.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 4. Conductores para canalización bajo tubo.

Los conductores estarán constituidos por hilos de cobre con aislamiento y cubierta exterior policloruro de vinilo de clase 60°C. La tensión nominal de servicio será de 750 V, y la prueba de 2.500 V.

Se elegirá un conductor con doble capa aislamiento de PVC tipo V-750, según Normas UNE. La rigidez dieléctrica y la resistencia kilométrica del aislamiento, cumplirán con lo establecido en el R.E.B.T. e instrucciones complementarias.

En cuanto al incremento de potencia y caída de tensión se atenderá a lo indicado en el apartado anterior.

Artículo 5. Conductores para subida a puntos de luz y canalizaciones en tubo de acero.

Serán del tipo antihumedad y estarán compuestos por el conductor y por uno o varios hilos de cobre desnudo, aislado con capa MSH "1" de color distinto en cada fase.

Estos conductores estarán cableados y ocluidos en una masa de relleno, de gran resistencia a la humedad en grado de alta plastificación, la cubierta exterior será gris brillante de polivinilo resistente a grasa, aceite y ácidos. Serán aptos para una tensión de servicio de hasta 750 V y una tensión de prueba de 2.500V entre fases.

Subtítulo III. Instalación de fontanería y saneamiento

CAPÍTULO I. CONDUCCIONES

Las tuberías, cualquiera que sea el material del que estén construidas, tendrán sección circular bien calibrada.

Las tolerancias para rugosidades tienen su máximo en los 2 mm de espesor, mientras que para ondulaciones se sitúa el máximo en 5 mm.

En cuanto a los diámetros se admitirá una tolerancia del 3% a más y del 1,5% a menos y en el espesor de las paredes del 10%. Las medidas serán las expresadas en los documentos del proyecto.

Las tuberías de fibrocemento no tendrán soldaduras y vendrán probadas de fábrica, así como las juntas y demás piezas para resistir hasta 10 atmósferas para lo cual las pruebas se han de realizar, con al menos, 15 atmósferas.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

El Contratista deberá presentar muestras de toda la tubería y accesorios que vayan a ser utilizados en las instalaciones.

CAPÍTULO II. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

1. Acometida: es la tubería que enlaza la instalación general interior del inmueble con la tubería de la red de distribución.
2. Llave de toma: se encuentra colocada sobre la tubería de la red de distribución y abre el paso a la acometida. Permite hacer tomas en la red y maniobras en las acometidas, sin que la tubería deje de estar a su servicio.
3. Llave de registro: estará situada sobre la acometida con el tubo de alimentación.
4. Llave de paso: se sitúa en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.
5. Tubo de alimentación: es la tubería que enlaza la llave de paso con el contador.
6. Contador: aunque el agua venga de un pozo en propiedad se puede disponer de un contador para conocer el consumo, que se colocaría lo más próximo posible a la llave de paso y preferentemente un armario, dimensiones dadas en el Reglamento de Instalaciones Interiores de Suministro de Agua.
7. Válvula de retención: se situará sobre el tubo de alimentación, después del contador. Tiene por finalidad proteger la red de distribución contra el retorno de agua sospechosas.
8. Tubo ascendente o montante: es el tubo que une la salida del contador con la instalación particular, dicho tubo deberá ser capaz de tomar la forma necesaria para enlazar la salida del contador con la posición vertical.
9. Derivaciones particulares: parte del tubo ascendente y, con objeto de hacer más difícil el retorno del agua, hace su entrada a un nivel superior al de cualquiera de los aparatos, manteniéndose horizontalmente a este nivel. De dicha derivación o de al una de sus ramificaciones, arrancarán las tuberías de recorrido vertical descendente hacia los aparatos.
10. Derivación del aparato: conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con el aparato correspondiente.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

CAPÍTULO III. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Las válvulas estarán completas y cuando dispongan de volante, el diámetro mínimo exterior del mismo se recomienda que sea cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar 20 cm. Las tuberías se calcularán de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 mm cada metro, sin sobrepasar 2 m/s. El dimensionado y la disposición de las tuberías se realizará de forma que la diferencia entre los valores extremos de la presión diferencial en la acometida de los distintos aparatos alimentados por una misma bomba, no sea superior al 15 por 100 del valor medio de los mismos. En ningún caso la sección de las tuberías será inferior en las curvas que la sección en el tramo recto.

La instalación de agua caliente o refrigerada estará organizada de forma que la instalación de cualquier unidad de consumo pueda conectarse o aislarse de la red general del desde el exterior a la unidad y de tal forma que cada usuario pueda regular o suprimir el servicio a sus locales.

La pendiente mínima a emplear en la instalación será de 0,5 por 100 si la circulación del agua es por gravedad y del 0,2 por 100 si la conducción es forzada. Los apoyos de las tuberías en general serán los suficientes para que una vez calorifugadas, no se produzcan flechas superiores al 2 por 1.000, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre los elementos o aparatos a que estén unidas.

La sujeción se hará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres zonas de posible movimiento tales como curvas. Las distancias entre soportes para tuberías de cobre serán como máximo las indicadas en la tabla 16.2 del Reglamento de Instalaciones Interiores de Suministro de Agua, en función del diámetro de la tubería en milímetros.

Las conducciones estarán identificadas mediante colores normalizados UNE, con indicación de sentido de flujo del fluido que circula por ellas.

En la parte más alta de cada circuito se pondrá una purga para eliminar el aire que pudiera allí acumularse. Se recomienda que esta purga se coloque con una conducción de diámetro no inferior a 15 mm con un purgador y conducción de la posible agua que se eliminen con la purga. Esta conducción irá en pendiente hacia el punto de vaciado, que deberá ser visible.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Los grifos mezcladores de agua caliente y fría han de ser de un modelo que no permita el paso del agua caliente hacia el conducto del agua fría y viceversa.

CAPÍTULO IV. INSTALACIÓN

En la instalación de agua se emplean tuberías de diámetro y clase apropiadas, así como las llaves de paso, válvulas y demás elementos que se precisen.

Las llaves se instalarán en los lugares indicados por la Dirección y se colocarán de tal forma que permitan en todo momento su fácil manejo y reparación, así como la revisión de sus empaquetaduras.

La Dirección podrá exigir que el Contratista realice el replanteo de cada ramal de tubería, de acuerdo con el proyecto y levantará una planta y perfil longitudinal del replanteo, entregándolo al Director para su aprobación o reparos, sin cuyo requisito no podrán dar comienzo los trabajos.

Todas las tuberías se montarán centrándose perfectamente, de modo que sus ejes estén en prolongación y en los cambios de dirección, los tramos rectos serán tangentes a las curvas, sin acusar desviaciones.

Las tuberías sean verticales u horizontales que se fijen con bridas a las paredes, juntas, forjados, etc., tendrán sus bridas perfectamente alineadas y corregidas, de modo que el tubo sentado en ellas quede en las condiciones de alineación, no tolerándose el empleo de suplementos en las abrazaderas, debiendo estar las tuercas bien apretadas

El Contratista tomará las medidas necesarias para que la tubería de acero galvanizado quede protegida del yeso y la tubería de plomo del cemento.

Las tuberías de drenaje que discurran bajo el pavimento en el interior del edificio, deben ser colocadas en una zanja de las siguientes características:

- La zanja tendrá una anchura igual al diámetro de la tubería más 30 cm.
 - La tubería tendrá que ser colocada de forma centrada, de manera que queden 15 cm entre la tubería y las paredes de la zanja.
 - La tubería se recibirá en un lecho de hormigón, de forma que entre la cara inferior de la tubería y el fondo de la zanja quede una separación de 10 cm.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

- La tubería deberá quedar embebida en el hormigón, de manera que la diferencia de cotas entre la superficie libre de hormigón y la cara inferior de la tubería sea igual a la tercera parte del diámetro del tubo.
- El hormigón que se utilice en la colocación e las tuberías deberá tener una resistencia característica mínima de 50 kg/cm².
- El paso de una tubería a través de elementos de fábrica se resuelve con un sellado de masilla asfáltica o silicona.
- Los tramos horizontales de las tuberías se dispondrán con una pendiente mínima del 2,5 por 100 y máxima del 10 por 100 se sujetarán mediante ganchos, dispuestos cada setenta centímetros.

Para las conducciones verticales de aguas pluviales se utilizarán tubos y piezas especiales, de PVC. La sujeción de las bajantes a los muros o columnas se hará mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por cada tramo de tubería, bajo la copa y luego a intervalos no superiores a 150 cm.

Los pasos de bajantes a través de forjado se protegerían con una capa de papel de 2 mm de espesor.

Las uniones se sellarán con caucho y masilla asfáltica para los tubos de amianto, cemento; y pegados con colas impermeables de gran adherencia en el caso de tubos de PVC.

El colector enterrado debe ir siempre situado debajo de la red de distribución de agua, con el fin de que no pueda contaminar ésta. Se le dará una pendiente no menor del 1,5 por 100.

Las arquetas se construirán sobre una solera en masa y con una tapa practicable de hormigón armado. Las paredes se formarán con ladrillo macizo y juntas de mortero. Todos los paramentos interiores deben ir enroscados y bruñidos.

CAPÍTULO V. PRUEBAS HIDROSTÁTICAS

Toda la instalación de la tubería a presión deberá ser probada a una presión de 5 atmósferas, antes de proceder a enterrarla o dejarla inaccesible de cualquier otra forma. Si por cualquier razón fuera necesario dejar inaccesible una parte del sistema antes de

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

completar la inaccesibilidad del mismo, podrá realizarse la prueba parcial del mismo, independientemente.

El sistema de saneamiento deberá ser probado a una presión estática de un metro de altura, medido en el punto más alto. En todas las instalaciones de agua y saneamiento deberán cumplirse estrictamente las Ordenanzas de Seguridad e Higiene.

CAPÍTULO VI. MATERIALES USADOS EN LA INSTALACIÓN

El material usado en las canalizaciones interiores deberá ser capaz de soportar, como mínimo, una presión de trabajo de 15 kg/cm², en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre por el cierre de los grifos.

Los elementos de anclaje y guiado serán robustos e incombustibles y deberán resistir, en función del diámetro nominal de la tubería, cargas que van desde 500 hasta 4.000 kilopondios, según lo expuesto en la tabla 14.1 del Reglamento de Instalaciones Interiores de Suministro de Agua. Estas cargas se aplicarán en el centro de la superficie de apoyo que teóricamente va a estar en contacto con la tubería.

Las válvulas y grifos, hasta un diámetro nominal de 50 mm, estarán construidas en bronce o latón. Las válvulas serán estancas, interior y exteriormente. Los elementos de sujeción y guiado permitirán la libre dilatación de la tubería y no perjudicarán el aislamiento de la misma.

La llave de toma y la llave de registro de la instalación ya se encuentran colocadas. Deben ser de buena calidad y no producirán pérdidas de presión excesivas cuando se encuentren totalmente abiertas.

Los espesores mínimos de metal, de los accesorios para embridar o roscar serán los adecuados para soportar las máximas presiones y temperaturas a que hayan de estar sometidos. Los accesorios serán de cobre. Estos pueden ser soldados en tuberías de diámetro comprendido entre 10 y 600 mm. Donde se requieran accesorios especiales, éstos reunirán unas características que permitan su prueba hidrostática a una presión doble de la correspondiente al vapor de suministro en servicio.

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA
CAPÍTULO VII. ALCANTARILLADO

La parte correspondiente al desagüe de la instalación de acuerdo a lo prescrito en el Reglamento Municipal de Servicio de Alcantarillado y Desagüe y a la Ordenanza Municipal de Protección al Medio Ambiente.

Subtítulo IV. Instalación de los sistemas de alumbrado

CAPÍTULO I. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO NORMAL Y DE EMERGENCIA

Artículo 1. Materiales a emplear.

Todos los materiales empleados, incluso los no relacionados en este pliego, deberán ser de primera calidad.

Una vez ejecutada la obra definitivamente y antes de iniciar la instalación eléctrica, el Contratista presentará al Director de Obra, cartas, muestras, catálogos, etc., de los materiales eléctricos a emplear, no podrán ser utilizados sin que previamente sean aceptados por la Dirección.

Este control previo del material no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados aún después de colocados si no cumplieren con las condiciones exigidas y con la calidad deseada.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas ordene la Dirección facultativa, aunque éstas no estén indicadas en este pliego, las cuales se llevarán a cabo en los laboratorios que indique la Dirección, siendo los gastos que ello ocasionen por cuenta del Contratista.

Artículo 2. Elementos de la instalación.

Tipos de luminarias. Todo tipo de lámparas a emplear cumplirán lo señalado en el Pliego de Condiciones Constructivas del Ministerio de Industria, teniendo en cuenta para su instalación las recomendaciones del fabricante y, en cualquier caso, de flujo energético con las disposiciones de la empresa suministradora.

Se estudiará la resistencia del casquillo, así como el consumo de las lámparas, el flujo luminoso inicial, la vida media de duración de éstas, la depreciación midiendo el flujo luminoso emitido a final de la vida útil indicada por el fabricante. Si procede se

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

ensayará un número de lámparas señalado por la Dirección en un laboratorio oficial. Cables para tensiones de servicio. Deberán ser ligeros y fáciles de instalar, deberán tener alta resistencia a la humedad y a una gran variedad de productos químicos. La cubierta exterior será resistente a la abrasión.

Todos los cables utilizados deberán responder como mínimo a las especificaciones de la Norma UN-E-21029.

Para instalar los cables deberá tenerse en cuenta que, si la temperatura es inferior a 0°C, éstos deberán ser templados manteniéndolos en ambientes cálidos o haciendo circular por él una intensidad adecuada, especialmente para operaciones de tendido en curvas y enderezamientos.

Artículo 3. Sistemas de distribución.

Para la distribución de energía a todo el complejo se seguirán las normas y los esquemáticos que se incorporen a este proyecto. Cualquier modificación deberá ser previamente aprobada por la Dirección de Obra.

Subtítulo V. Instalaciones de protección contra incendios

CAPÍTULO I. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Las puertas de salida serán abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables. Según lo dispuesto en el artículo 7, apartado 7.4 del capítulo 2 de la NBE CPI-91, la puerta de salida de evacuación tendrá una anchura libre mayor de 0,8 m.

En la planta objeto de este proyecto, se han dispuesto salidas de emergencia, que son al mismo tiempo salidas destinadas a uso habitual, por lo que estarán señalizadas con el rótulo siguiente: "SALIDA". Esta señal y las indicadoras de dirección cumplirán lo establecido en la Norma UNE 23034.

Según lo dispuesto en el artículo 12, apartado 12.1 del capítulo 2 de la NBE CPI-91, debe señalizarse todo medio de protección contra incendios de utilización manual (en nuestro caso, extintores), que no sea fácilmente localizable desde algún punto de la zona de pasillo o espacio diáfano protegido por dicho medio, de forma tal que desde dicho

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE TÉCNICA

punto la señal resulte fácilmente visible. Las señales serán las definidas en la Norma LTNE 23033 y su tamaño será el que resulte de aplicar los criterios indicados en la Norma UNE 81501.

En los recorridos de evacuación, la instalación del alumbrado normal debe proporcionar al menos los mismos niveles que se establecen en el artículo 21 para la instalación de emergencia, según indica el artículo 12, apartado 12.3 del capítulo de la NBE CPI-91. Esta señal de emergencia y las indicadoras de dirección cumplirán lo establecido en la Norma UNE 23034.

Contará con un alumbrado de emergencia según indica el artículo 21, apartado 21.1 del capítulo 5 de la NBE CPI-91. La instalación de emergencia proporcionará una iluminación de 0,2 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

Los materiales empleados en la construcción estarán catalogados por su reacción contra el fuego M0.

CAPÍTULO II. EXTINTORES DE INCENDIOS

Según el artículo 20, apartado 20.1 del capítulo 5 de la NBE CPI-91, en los locales de riesgo especial se instalarán extintores de eficacia 13A o 89B. El agente extintor a utilizar en nuestro local se elegirá conforme a la Norma UNE 23010 para cada una de las clases de fuego, eligiendo de acuerdo a esta norma un agente extintor de polvo ABC (polivalente).

Los extintores, de polvo polivalente, serán aceptables si el fuego es en presencia de tensión eléctrica de hasta 1.000 V.

Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a una metro setenta centímetros del suelo.

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

Subtítulo VI. Condiciones acústicas

Se deberá cumplir la Norma Básica NBE-CA-88 sobre condiciones acústicas en los edificios:

- a) Para las fachadas se usarán paneles de hormigón y bloques huecos de hormigón que proporcionan un aislamiento de 47 dBA. La norma exige para fachadas un aislamiento mayor o igual de 30 dBA.
- b) Para la cubierta se usan placas tipo sándwich, con su aislante incorporado, consiguen un aislamiento a ruido de 47 dBA y un nivel de ruido de impacto de 70 dBA. La Norma exige un aislamiento a ruido mayor o igual a 45 dBA y un nivel de ruido de impacto menor o igual de 80 dBA.
- c) En las lámparas se colocarán pantallas protectoras, para minorar el ruido producido por las reactancias y fluorescentes.

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

CAPÍTULO I. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 1. Mediciones.

Servirán de base a las mediciones los planos de planta y alzado que durante el curso de la obra se deberán de todas las partes que hayan de quedar ocultas a su terminación y el examen de los que queden al descubierto.

a) Mediciones Parciales:

Las mediciones parciales se verificarán en obra citándose previamente al Contratista por si cree conveniente presenciar estas operaciones y proceder de acuerdo. Las mediciones parciales valoradas no tendrán nunca más que un carácter provisional, quedando sujetas a las modificaciones y variaciones que sea preciso introducir en ellas a consecuencia de los resultados que arroje la medición y valoración final de los trabajos, no suponiendo, por tanto, estas mediciones, aprobación ni recepción de la obra que en ellas se comprende.

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

b) Medición Final:

La medición final se verificará, después de acabadas las obras, por la dirección en presencia del Contratista y la Propiedad. En el acta que se extienda y en los documentos que la acompañen, aparece la conformidad del Contratista y la Propiedad, para lo cual se le entregarán copias para que en ellas pongan su conformidad o justifiquen debidamente sus reparos si los hubiere.

c) Liquidación definitiva. Se hará en vista de la medición final, acompañada de los perfiles y secciones si son necesarios y los demás documentos que la justifiquen.

Artículo 2. Movimiento de tierras.

La excavación manual y de tierras se medirá y abonará por metros cúbicos medidos sobre los planos de perfiles, una vez comprobados que dichos perfiles son correctos.

El precio a aplicar será el que figura para la correspondiente unidad de obra en el Cuadro de Precios del Presupuesto.

Artículo 3. Desprendimientos.

Los desprendimientos que se produzcan durante las excavaciones no dan derecho a retribución alguna por este concepto.

Artículo 4. Acondicionamiento de vertederos.

Serán de cuenta del Contratista todas las operaciones para el acondicionamiento de vertederos de los materiales sobrantes procedentes de la excavación, considerándose que los gastos ocasionados por este concepto están incluidos en las unidades de obra correspondientes al despeje, desbroce y excavación.

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

Artículo 5. Hormigonado.

El hormigón, cualquiera que sea su clase o tipo, se abonará por metros cúbicos realmente colocados en obra, medidos en los planos al precio que figura cada tipo en el Cuadro de Precios del Presupuesto.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación, transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio, del mismo modo que su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán así mismo las operaciones que sean precisas para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a la tolerancia.

Artículo 6. Encofrados.

Los encofrados y moldes se medirán por metro cuadrado de superficie de hormigón, medido en el plano, al precio que figure en el Cuadro de Precios.

Artículo 7. Albañilería.

Los cerramientos sin bloques de hormigón, tabicones y tabiques se medirán y abonarán por metro cuadrado.

Los guarnecidos de yeso, enroscados con mortero de cemento, impermeabilización con fieltros asfálticos, falsos techos y cubiertas se medirán y abonarán en metros cuadrados.

Las viguetas de hormigón prefabricadas y listones de carpintería se medirán y abonarán por metro lineal.

Artículo 8. Instalaciones del proceso.

Por unidades se abonarán todos aquellos equipos componentes de la instalación del proceso completamente probados y acabados.

La valvulería, codos, bridas, instrumentación de control, motores y bombas serán medidos y abonados por unidades simples.

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

El precio incluye todas las operaciones necesarias para su completa instalación, incluso elementos auxiliares como "By-pass" y elementos de accionamiento manual o motorizado.

Las tuberías se abonarán por metros lineales medidos en los Planos, al precio que figure en el Cuadro de Precios. En este precio están incluidas todas las operaciones auxiliares para su montaje, además de las uniones, soldaduras, piezas especiales, pinturas de protección y anclajes en el hormigón.

Los aislamientos térmicos se medirán y abonarán por metros cuadrados o por metros lineales, dependiendo del modelo.

Artículo 9. Conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de conservación de las obras durante el plazo de garantía. En dicho periodo las obras deberán estar en perfectas condiciones, cuestión indispensable para la recepción definitiva de las mismas.

El Contratista no podrá reclamar indemnización alguna por dichos gastos, que se suponen incluidos en las diversas unidades de obra.

Artículo 10. Recepción provisional de las obras.

Antes de transcurrir el plazo de 15 días desde que el Contratista comunique la finalización de las obras, se procederá a efectuar la recepción provisional a la que deberán concurrir el Director y el Contratista, bien sea en persona o por un representante debidamente autorizado. Si a juicio del Director las obras se encuentran en buen estado y realizadas con arreglo a las condiciones, se levantará un acta en la que se darán por recibidas, y comenzará a contar el plazo de garantía que se señale en el presente Pliego, durante el cual correrán a cargo del Contratista todos los gastos que pudiera ocasionar su conservación.

Cuando las obras se hallen en estado de ser recibidas y entregadas, se hará constar así en el acta, y el Director de obra dará por escrito al Contratista instrucciones precisas y detalladas para solucionar los defectos observados fijándole un plazo para remediarlo,

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

terminado el cual, se hará un nuevo reconocimiento para la recepción de las obras. Si el Contratista no hubiera cumplido, se declarará escindido la contrata por no ejecutar la obra en el plazo estipulado con pérdida de fianza.

Artículo 11. Plazo de garantía.

El plazo de garantía será de seis meses, contados a partir de la recepción provisional y durante el mismo será de cuenta del Contratista la conservación de la totalidad de las obras e instalaciones, empleando en ellas materiales necesarios con arreglo a las instrucciones del Director. Si desobedece estas órdenes, descuidándose la conservación de las obras, se ejecutarán a cuenta del Contratista los trabajos necesarios.

Artículo 12. Recepción definitiva de las obras.

Antes de transcurrir 15 días desde la fecha de finalización del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras, siguiendo para ello las mismas formalidades que se señalan para la provisional en el artículo 10. Si las obras se encuentran en perfecto estado de conservación, se recibirán definitivamente. En caso contrario se procederá en los términos descritos en el último párrafo del ya citado artículo.

Artículo 13. Obras no previstas en el proyecto.

En caso de se deba realizar alguna obra no prevista en el Proyecto, y sea de especial interés para la construcción y puesta en marcha (vallas protectoras, muros auxiliares, etc.), el Director de Obra contratará la prestación de estos servicios mediante contrato.

Artículo 14. Ensayos y pruebas antes de la recepción de las instalaciones.

El suministrador se obliga a aceptar la realización de todo tipo de encargos y/o análisis con todo el material utilizado a petición del comprador o su representante.

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

Estos análisis serán realizados a juicio del comprador, por el mismo comprador o por terceros debidamente autorizados.

Si los resultados de los mismos indican desacuerdo con las normas establecidas, de manera general o particular en las cláusulas de este Proyecto, el costo de los ensayos será a costa del suministrador. Si los resultados son satisfactorios, se reembolsará al suministrador el coste de los mismos.

Se verificarán las dimensiones y el acabado de cuantas partes del equipo estime el comprador o sus representantes.

Si se realizan los ensayos o análisis de alguna parte del equipo y este no se ajustará a lo especificado en las cláusulas, el suministrador se comprometerá a reponer o modificar las partes defectuosas hasta conseguir los resultados apetecidos sin perjuicio de las reclamaciones a que hubiere lugar.

Artículo 15. Representante de la administración.

La Administración designará como Ingeniero Director de las obras a un ingeniero, el cual será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato, y asumirá la representación de la Administración ante el Contratista.

Artículo 16. Representante del contratista.

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará un ingeniero que asuma la organización de los trabajos que se ejecuten y actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requiera durante la ejecución de las obras. Previo al nombramiento de su representante, el Contratista deberá someterlo a la aprobación de la Administración.

Dicho representante deberá residir en un punto próximo al lugar de los trabajos, y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Director de obra.

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Artículo 17. Personal del contratista.

El Contratista presentará al Director de obra la relación de personal que va a trabajar en las obras, debiendo, para el personal técnico nominal, ir acompañado del Currículum vitae. El Director podrá exigir ampliación o modificación de esta relación por considerarla insuficiente o incapacitada.

Artículo 18. Comunicaciones con la administración.

Todas las comunicaciones entre el Director y el Contratista se enviarán con una copia, con objeto de que el destinatario la firme poniendo a su pie "Enterado" y la devuelva en el plazo máximo de cinco días haciendo constar la fecha en que la devuelve.

Artículo 19. Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución especificado se inicia con el acto de comprobación del replanteo.

Artículo 20. Programa de trabajo.

Con un plazo máximo de 30 días, desde la adjudicación de las obras, el Contratista presentará un Programa de Trabajo cuyo contenido mínimo será convenido con la Administración.

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

CAPÍTULO I. CONDICIONES ECONÓMICAS DEL CONTRATO

Artículo 1. Normas generales.

Todas las unidades de obras se medirán y abonarán por su volumen, superficie, longitud, peso o unidad, según figuren especificados en el Cuadro de Precios Unitarios. Para las nuevas unidades que puedan surgir y para las que sea preciso la redacción de un

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

precio contradictorio, se especificará claramente, al ser fijado, el modo de medición y abono, utilizándose para la confección de dicho precio los mismos criterios utilizados para la confección del Cuadro de Precios Descompuestos.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidas en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos en la descomposición o descripción de las precios.

Por tanto, el Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna fundándose en insuficiencia de precios o falta de expresión explícita, en los precios o en el Pliego de algún material u operación necesaria para la ejecución de una unidad de obra. Las unidades incompletas se medirán de acuerdo con la descomposición que figura en el Cuadro de Precios.

Artículo 2. Gastos directos por cuenta de la contrata.

El contratista tiene la obligación de montar y conservar por su cuenta el adecuado suministro de agua de saneamiento, energía eléctrica y cuanto para uso personal y da las obras sea preciso.

Igualmente, el Contratista construirá a su cargo y conservará durante las obras, los caminos y accesos que permitan la fácil llegada de los distintos materiales a la obra.

Son gastos por cuenta del Contratista los correspondientes a los materiales, mano de obra y medios auxiliares que se requieran para la toma de muestras y realización de ensayos y pruebas sobre los materiales y disposición de las distintas unidades de obra.

Artículo 3. Precios aplicables.

Todas las unidades de obra y elementos industriales se pagarán a los predios fijados en los cuadros correspondientes del Presupuesto, los cuales incluyen la adquisición de los materiales necesarios, el transporte, colocación, asiento, rotura, tiempos perdidos, medios auxiliares y todas las demás operaciones precisas para su total disponibilidad.

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Artículo 4. Precios contradictorios.

En el caso de modificaciones que exijan la ejecución de unidades de obra cuyos precios no figuren en el Cuadro de Precios Unitarios del Proyecto, se procederá por parte del Director y el Contratista a fijar contradictoriamente dichos precios, basándose en las mismas premisas que sirvieron para confeccionar el Cuadro de Precios del Proyecto, firmándose por triplicado una relación análoga a un cuadro de precios unitarios.

La aplicación de dichos precios se efectuará como si de hecho se constituyera una prolongación del cuadro original.

Si las unidades de obra objeto del acta de precios contradictorios ya hubieran sido ejecutadas, los precios los fijará la Administración.

Artículo 5. Partidas alzadas.

Todas las partidas alzadas contempladas en el Presupuesto del presente Proyecto, tendrán la consideración de "Partidas alzadas a justificar", abonándose por aplicación de los precios que figuren en el Cuadro de Precios.

Artículo 6. Abono de obras.

Se abonarán al Contratista las obras que realmente ejecute con sujeción al Proyecto aprobado y que sirva de base al contrato, a las modificaciones debidamente autorizadas que se introduzcan y a las órdenes que le hayan sido comunicadas por la dirección.

Si en virtud de alguna disposición de la dirección de la obra, se introdujera alguna reforma en la misma que suponga aumento o disminución del presupuesto, el Contratista incluirá los costes de la misma en el presupuesto, previa notificación y acuerdo con el Promotor.

Artículo 7. Certificaciones y valoración.

En los plazos oportunos fijados, el Director de obra tomará una relación valorada sobre si las obras son ejecutadas en los plazos previstos. Siempre que se rescinda una contrata

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

por causas que no sean de responsabilidad del Contratista, las herramientas y demás medios auxiliares utilizados en la construcción se valorarán de acuerdo entre el Director de obra y la contrata.

Se abonarán las obras ejecutadas de acuerdo con las condiciones establecidas y los precios reflejados en el Presupuesto.

Artículo 8. Abono de los terraplenes.

Los terraplenes se abonarán por su volumen después de consolidados, hasta conseguir la mínima compactación admisible del 90%, al precio por metro cúbico que figure en el Presupuesto, cualquiera que sea la procedencia de los productos que en ellos se hayan empleado y la distancia a que se hayan transportado.

En este precio está indicado el coste de todas las operaciones necesarias para ejecutar el metro cúbico de esta unidad de obra totalmente terminada, incluso apertura de zanjas, transporte de los productos que la forman y compactación y refino de taludes.

Artículo 9. Abono de los hormigones.

Se entiende por metro cúbico de obra de hormigón el de obra terminada completamente, con arreglo a condiciones, los volúmenes abonables son aquellos que corresponden a la obra realizada y se valoran de acuerdo a los precios del Presupuesto.

No serán de abono los excesos de hormigón que no hayan sido expresamente ordenados por el Director de obra, y en particular, los defectos en la ejecución de obras de tierra.

Artículo 10. Abono de armaduras para hormigones.

El abono de armaduras para hormigones se realizará por kilogramo de barras necesarias para armaduras principales y secundarias, a los precios que figura en el Presupuesto.

Dicho precio incluye las partes correspondientes a empalmes, ganchos y desperdicios.

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Artículo 11. Abono de las fábricas de ladrillo.

Se entiende por metro cúbico o cuadrado de fábrica ladrillo, el de obra completamente terminada con arreglo a condiciones. Los volúmenes o superficies abonables son aquellos que corresponden a la obra realizada y se valoran de acuerdo con los precios expresados en el Presupuesto.

No serán de abono los excesos de obra de fábrica que no hayan sido expresamente ordenados por la dirección.

Artículo 12. Abono de obras. Unidades de obra.

Las restantes unidades de obra no especificadas en el presente Pliego, se abonarán con los precios que figuran en el Presupuesto, en el que se consideran incluidos todos los gastos necesarios para su total terminación.

Artículo 13. Gastos y pruebas de ensayo.

Todos los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos de los materiales o fábricas que intervengan en la ejecución de las obras serán por cuenta del Contratista.

Todos los ensayos que no hayan sido satisfactorios o cuyos resultados no ofrezcan las suficientes garantías podrán comenzarse de nuevo con cargo del mismo.

Artículo 14. Certificaciones mensuales.

Dentro de los diez primeros días de cada mes, el Director de obra, redactará la relación valorada de las obras ejecutadas en el mes anterior. El Contratista, que podrá presentar las certificaciones necesarias para extender dicha relación, tendrá un plazo de tres días para examinarla, y dentro del mismo deberá consignar su conformidad o hacer, en caso contrario, las reclamaciones que estime oportunas sobre las que resolverá de forma inapelable y en un plazo de cinco días el Director. La orden de pago será extendida dentro del plazo de los cinco días.

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Artículo 15. Liquidación de las obras.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá a su medición general y definitiva, con precisa asistencia del Contratista o su representante.

Servirán de base de liquidación los datos del replanteo general y de los presupuestos parciales que hubiese exigido en el curso de los trabajos de los cimientos y demás partes ocultas de la obra tomados durante la construcción y anotados en las libretas que llevarán la firma del Director y del Contratista. La medición que se haga de la parte descubierta en las obras de fábrica y, en general, las que convengan al procedimiento designado en las condiciones facultativas o particulares de contrata para reducir el número de unidades de obra de cada clase ejecutadas, teniendo presente, además, lo que en el presente Pliego se consigna sobre los excesos de obra ejecutados por el Contratista por su cuenta y sin mediar orden del Director de obra.

La valoración de las obras ejecutadas por el Contratista se realizará aplicando el resultado de medición general y de las cubicaciones a los precios señalados para cada unidad de obra. En el plazo máximo de tres meses contados desde la fecha de recepción provisional, se pasarán los resultados al Contratista, por un plazo de quince días, para que pueda examinarlos y devolverlos con su conformidad o con las observaciones que estime oportunas.

Si expirado el plazo no hubiese expuesto el Contratista ninguna observación, se le tendrá por conforme con los referidos datos y se procederá a extender la orden de pago. De existir alguna discrepancia, esta se someterá a la resolución de los Tribunales ordinarios.

Artículo 16. Condiciones de pago.

En el contrato firmado con la empresa constructora se hará constar la siguiente forma de pago:

- 50% del total del importe a la firma del contrato.
- 30% a la entrega de las obras.
- 20% una vez comprobadas las normas exigidas.

En el contrato con la empresa instaladora de la red eléctrica se hará constar lo siguiente:

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

- 40% a la firma del contrato.

- 60% una vez comprobada la instalación y su funcionamiento.

A las casas suministradoras de aparatos y materiales se les abonará de la siguiente forma:

- 50% a la entrega de los aparatos.

- 40% a los 60 días de funcionamiento.

- 10% al finalizar los plazos de garantía.

La Propiedad podrá retener total o parcialmente el pago de una o varias facturas sin perjuicio de otras acciones que puedan tomarse durante el tiempo que juzgue necesario por diversas causas de incumplimiento de los acuerdos adoptados.

Corre a cuenta de la empresa constructora los gastos de permisos y licencias oficiales para las obras.

Todas las modificaciones que se hagan al margen de lo aquí proyectado y establecido con el consentimiento escrito de los firmantes, queda totalmente bajo la responsabilidad de su autor.

Artículo 17. Demoras excusables.

Al encargar cada trabajo, la propiedad indicará el programa y fecha de terminación.

El contratista pondrá los medios necesarios para ello, que deberán ser aceptados por la Propiedad.

Sólo se consideran demoras excusables los retrasos o interrupciones imputables a la propiedad y a causas de fuerza mayor, tales como huelgas legales.

En caso de que el contratista incurra en demoras no excusables, incurrirá en las siguientes penalizaciones:

- Por el retraso en la incorporación de personal u otros medios necesarios para la finalización del trabajo, de un 1 % hasta un 7% por día de retraso.

- Por el retraso en la incorporación de los trabajos o en cada uno de los encargos intermedios que expresamente se indiquen, el 1% de la facturación de estos encargos por cada día de retraso con tope del 6%.

- Después de la tercera notificación sin recurso, se procederá a recurrir por la Propiedad las condiciones de limpieza y orden, cargando el coste al contratista.

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE LEGAL
TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES
DE ÍNDOLE LEGAL

CAPÍTULO I. CONDICIONES VARIAS

Artículo 1. Prescripción general.

Es obligación del contratista ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle estipulado en estas condiciones, sin apartarse de un espíritu de recta interpretación que disponga el director de obra por escrito.

Artículo 2. Disposiciones legales.

Queda obligado el contratista al cumplimiento de la Reglamentación de Seguridad y Medicina del Trabajo y, en general, a todas las disposiciones legales que puedan ser de aplicación a estos trabajadores, tanto las que se puedan dictar durante la ejecución de las obras, como las que se encuentren actualmente en vigor.

Artículo 3. Adjudicación de la contrata.

El promotor adjudicará la obra a la empresa que ofrezca mejores condiciones generales.

Artículo 4. Documentos a presentar por la contrata.

La empresa ofertante presentará los siguientes documentos:

- Presupuesto por precios unitarios
- Programa de trabajo
- Relación de personal de mando y auxiliares a disposición de la obra
- Una aceptación del pliego de condiciones

Artículo 5. Comienzo de las obras.

Las obras se iniciarán en un plazo de 15 días a partir de la fecha del acta de replanteo.

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE ÍNDOLE LEGAL

Artículo 6. Permisos y licencias.

La Contrata deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras.

Artículo 7. Daños a terceros.

Si el contratista causara algún desperfecto en propiedades colindantes, tendrán que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de las obras. Asimismo el contratista adoptará las medidas necesarias para evitar acciones que puedan perjudicar a persona alguna.

Artículo 8. Subcontratas.

El contratista se compromete a no emplear subcontratas sin previa conformidad con el promotor.

Artículo 9. Instalaciones.

Las instalaciones y demás trabajos a realizar por terceros serán contratados por el Promotor.

Artículo 10. Causa de rescisión del contrato.

Se consideran causas suficientes de rescisión las que se señalan a continuación:

- Muerte o incapacidad del contratista.
- Quiebra del contratista.
- Alteraciones del contrato por causa de modificación del proyecto o unidades de obra.
- Suspensión de la obra consumada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
- Terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a esta.
- Incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
- Mala fe en la ejecución de los trabajos encomendados.

4.- CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN

TÍTULO I: CONDICIONES GENERALES

Subtítulo I. Condiciones de la ganadería

CAPÍTULO I. ADQUISICIÓN DE ANIMALES

Los animales serán suministrados por empresas certificadas para dicho fin. Los animales procederán principalmente de explotaciones españolas. En caso de no poder abastecerse con dichas explotaciones se recurrirá a otras empresas de la Unión Europea.

CAPÍTULO II. NÚMERO DE ANIMALES

No se aumentará el número de animales determinado en el proyecto, esto es 600 terneros en cebo, a no ser por ampliación de la explotación.

CAPÍTULO III. MANEJO DE LOS ANIMALES

Artículo 1. Normas generales.

Se seguirán en todo momento las normas dadas en los anejos correspondientes.

Artículo 2. Condiciones de iluminación.

A fin de responder a las necesidades del ganado vacuno de comportamiento y fisiológicas, se instalarán, según las distintas condiciones climáticas, un sistema de iluminación natural o artificial que, en este último caso deberá ser equivalente a la duración de la iluminación natural de la que se disponga normalmente entre las 9 y las 17 h. Por otra parte, se dispondrá de una iluminación adecuada (fija o móvil) de intensidad suficiente para poder inspeccionar el ganado en cualquier momento.

TÍTULO I: CONDICIONES GENERALES

Artículo 3. Inspecciones.

Todos los animales de la granja serán inspeccionados por el responsable de los animales, al menos una vez al día, los animales que parezcan enfermos o heridos recibirán sin demora el tratamiento adecuado. En caso necesario, deberá aislarse a los animales enfermos o heridos en el lazareto diseñado para este fin, local adecuado provisto de camas secas y confortables. Convendrá consultar el veterinario lo antes posible cuando los animales no reaccionen al cuidado.

Artículo 4. Convivencia.

En todas las cuadras de animales, se tomarán medidas para evitar que se produzcan peleas anormales. Los animales que manifiesten una agresividad constante hacia los demás o que sean víctimas constantes de dicha agresividad deberán ser aislados o alejados del grupo.

Artículo 5. Atado de los animales.

Está totalmente prohibido

Artículo 6. Comportamiento.

Además de las medidas que se tomen normalmente para impedir vicios y permitir satisfacer sus necesidades de comportamiento, todos los animales (habida cuenta del entorno y de la densidad de población), deberán disponer de paja o de cualquier otra materia apropiada.

CAPÍTULO IV. CICLOS DE PRODUCCIÓN

Ver el anejo Proceso productivo, donde se explica el ciclo de la granja. Estas condiciones sólo podrán ser modificadas por orden expresa del Director Técnico de la explotación o por el Veterinario.

TÍTULO I: CONDICIONES GENERALES

CAPÍTULO V. ALIMENTACIÓN

Artículo 1. Generalidades.

En lo que se refiere a la alimentación y racionamiento se seguirán igual las normas dadas en los anejos correspondientes; éstos sólo podrán ser modificados por el Técnico Veterinario cuando lo crea necesario.

Artículo 2. Periodicidad.

Se alimentará a todos los animales al menos, una vez al día. Siempre con una alimentación "ad libitum" a través de un sistema de alimentación automático. Cada animal tendrá acceso al alimento en todo momento.

Artículo 3. Disponibilidad de agua.

Todos los animales tendrán acceso a una cantidad de agua fresca adecuada, o deberán poder satisfacer sus necesidades líquidas mediante otras bebidas.

Artículo 4. Adecuación de la dieta.

Todos los animales recibirán una alimentación adecuada, adaptada a su edad y a su peso y que tenga en cuenta sus necesidades biológicas y de comportamiento, a fin de favorecer un buen estado de salud y bienestar.

Artículo 5. Equipos de suministro.

Los equipos para el suministro de alimentos y de agua están diseñados, contruidos, ubicados y mantenidos de tal forma que reduzcan al mínimo la contaminación de los alimentos y del agua destinada a los animales.

TÍTULO I: CONDICIONES GENERALES

CAPÍTULO VI. EDIFICIOS

Artículo 1. Uso de los locales.

Los distintos locales se utilizarán exclusivamente para el fin a que se destinen en el presente Proyecto.

Artículo 2. Cuadras.

Estas deberán ser construidas de forma que cada animal pueda tenderse, descansar y levantarse sin dificultad, disponer de un lugar limpio para descansar y poder ver a los demás animales.

Artículo 3. Condiciones de los edificios.

La ventilación del edificio deberá garantizar que la circulación del aire, el nivel de polvo, la temperatura y la humedad relativa del aire y las concentraciones de gases se mantengan en límites no perjudiciales para los animales.

Artículo 4. Inspección del equipamiento de los edificios.

Todos los equipos automáticos o mecánicos indispensables para la salud y el bienestar de los animales deberán inspeccionarse, al menos, una vez al día.

Cuando se comprueben defectos, se subsanarán de modo inmediato o si ello no fuera posible, se adoptarán las medidas apropiadas para proteger la salud y el bienestar de los animales hasta que se haya efectuado la reparación, utilizando en particular otros métodos de alimentación y manteniendo un entorno satisfactorio.

Artículo 5. Reparaciones.

Las reparaciones necesarias a edificios y mobiliarios se realizarán inmediatamente después de producirse la avería.

TÍTULO I: CONDICIONES GENERALES

CAPÍTULO VII. MATERIALES

Artículo 1. Cuadras.

Los materiales que se utilicen para la construcción de cuadras y, en particular, de recintos y de equipos con los que los animales puedan estar en contacto, no deberán ser perjudiciales para los mismos y deberán poderse limpiar y desinfectar a fondo.

Artículo 2. Suelos.

Los suelos no deberán ser resbaladizos ni presentar asperezas, para evitar que los animales se hieran, y su forma no deberá causar heridas o malestar a los animales que permanezcan de pie o se tiendan sobre ello. Deberán ser adecuados al tamaño y peso de los animales y constituir una superficie rígida, plana y estable. La zona de descanso no deberá perjudicar a los animales, las camas deberán estar limpias y secas y no deberán ocasionar daños a los animales.

Artículo 3. Materiales eléctricos.

Mientras no se adoptan normas comunitarias en la materia, los equipos y circuitos eléctricos deberán instalarse según la normativa nacional vigente, para evitar descargas eléctricas.

CAPÍTULO VIII. LIMPIEZA

Artículo 1. Generalidades.

Los locales, cuadras, equipos y utensilios de los animales se limpiarán y desinfectarán adecuadamente para evitar contaminación cruzada y la aparición de organismos patógenos. Procede eliminar con la mayor frecuencia posible las heces, orinas y alimentos no consumidos o derramados para reducir el olor e impedir la atracción de moscas y roedores.

Se realizará cada vez que un local quede vacío. En caso de no quedar vacíos los locales, se hará la limpieza una vez cada dos o tres semanas.

TÍTULO I: CONDICIONES GENERALES

Artículo 2. Desinfectantes.

Los desinfectantes que se utilicen en la explotación, en lo referente a su composición y pureza, se atenderá a las normas establecidas en la legislación vigente; serán de calidad probada y se utilizarán en las dosis y con la frecuencia prescritas por el veterinario.

CAPÍTULO IX. SANIDAD

De la vigilancia y estado sanitario de los animales, se encargará el empleado que trabajará en la explotación de forma fija. En caso de detectar alguna anomalía se avisará al Veterinario. No obstante, el Veterinario pasará de forma frecuente por la explotación para supervisar el estado de los animales.

Los tratamientos, vacunaciones y medidas preventivas serán llevadas a cabo por el Veterinario y en el momento que se indica en los anejos, o cuando él estime conveniente.

CAPÍTULO X. MEDIDAS PREVENTIVAS

El personal de la explotación usará botas de agua que pasarán por solución desinfectante que se encontrará en los pediluvios, siempre que vayan a pasar a la nave. Las visitas se cambiarán el calzado en los vestuarios de la explotación, llevando el mismo que el personal de la explotación.

Los vehículos que entren en la explotación pasarán por el vado sanitario que a tal efecto está situado frente a la puerta de entrada de la explotación.

Se prohíbe totalmente arrojar restos de comida por las inmediaciones de la explotación, en particular embutidos.

En caso de epizootias se prohibirá la entrada de toda persona ajena a la explotación.

CAPÍTULO XII. VARIOS

Todas cuantas operaciones deben realizarse en relación con la explotación, que no queden consignadas en este pliego, ni en la memoria del presente Proyecto, se ajustará a los usos y costumbres del buen ganado y serán orientadas en todo momento por el Director de la Explotación.

TÍTULO I: CONDICIONES GENERALES

Subtítulo II. Condiciones de la mano obra

CAPÍTULO I. EL ENCARGADO

El representante del propietario será el encargado, en el caso de esta explotación será el Veterinarios, bajo cuya dirección se efectuarán todo tipo de operaciones necesarias. Responderá a las funciones técnicas y gestoras de la explotación.

Representará a la misma frente a los organismos y demás entidades con los que tenga relación por razón de su cargo.

Tendrá contacto con los obreros, a los que indicará las labores a realizar sobre el funcionamiento de la explotación. Atenderá la formación de los operarios, manteniéndose al corriente de las nuevas técnicas empleadas.

Se preocupará de seguir un régimen de funcionamiento de la explotación que optimice al máximo el empleo de energía, evitando en todo caso gastos excesivos e innecesarios de energía, tanto en lo referente a combustibles como a energía eléctrica, estando obligado el personal a evitar todas aquellas actuaciones que contravengan esta normativa.

CAPÍTULO II. EL VETERINARIO

El Veterinario será una persona externa a la empresa del propietario pero que prestará sus servicios con una frecuencia suficiente para mantener el control de la higiene y sanidad de los animales.

CAPITULO III. SOBRE LA MANO DE OBRA

Su jornada de trabajo será de 8 horas diarias. En lo relacionado con días de descanso, vacaciones, seguridad social, etc., se seguirá la legislación vigente.

El obrero contratado deberá realizar los trabajos que le asigne el encargado o el propietario. El trabajo lo realizará con esmero, procurando en lo posible evitar accidentes y consultando con el encargado en caso de duda.

Las causas de rescisión de contrato serán las expresadas en la ley de contrato de trabajo.

TÍTULO I: CONDICIONES GENERALES

CAPÍTULO IV. DISPOSICIONES LEGALES

Se cumplirán todas las disposiciones legales vigentes en materia laboral, emanadas del
Ministerio de Trabajo.

Cartagena, noviembre de 2019

El alumno,

Fdo.: Francisco García Mendoza

**DOCUMENTO 4. MEDICIONES Y
PRESUPUESTO**

ÍNDICE

Mediciones	3
Cuadro de precios N°1	19
Cuadro de precios N°2. Precios descompuestos	28
Cuadro de precios N°3. Materiales y equipos.....	41
Presupuesto.....	50
Resumen general de presupuesto.....	63

MEDICIONES

ÍNDICE MEDICIONES

CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	6
CAPÍTULO 2. CIMENTACIONES	7
CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA	8
CAPÍTULO 4. CUBIERTA	10
CAPÍTULO 5. ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA	11
CAPÍTULO 6. FONTANERÍA	12
CAPÍTULO 7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	13
CAPÍTULO 8. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	14
CAPÍTULO 9. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	15
CAPÍTULO 10. ESTERCOLERO	16
CAPÍTULO 11. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	17
CAPÍTULO 12. SEGURIDAD Y SALUD	18

CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición						
1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Nave de cebo	1	121,000	36,000		4.356,000	
			Nave almacén	1	31,000	16,000		496,000	
			Estercolero	1	22,000	23,000		506,000	
								5.358,000	5.358,000
Total m² :							5.358,000		
1.2	M ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Nave de cebo	150	0,700	0,700	0,900	66,150	
			Nave almacén	12	0,700	0,700	0,900	5,292	
			Estercolero	12	0,700	0,700	0,900	5,292	
			Silos	16	0,700	0,700	0,900	7,056	
					83,790	83,790			
Total m³ :							83,790		
1.3	M ³	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Tubería	1	120,000	0,500	0,500	30,000	
						30,000	30,000		
Total m³ :							30,000		
1.4	M ³	Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador tándem autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				200,000	0,500	0,300	30,000		
							30,000	30,000	
Total m³ :							30,000		

CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.5	M³	Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Muelles de carga</i>	2	3,000	2,500	1,200	18,000	
							18,000	18,000
							Total m³ :	18,000
1.6	M³	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.						
							Total m³ :	90,000

CAPÍTULO 2. CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición		
2.1	M³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Nave de cebo	150	0,700	0,700	0,200	14,700	
			Nave almacén	12	0,700	0,700	0,200	1,176	
			Estercolero	12	0,700	0,700	0,200	1,176	
								17,052	17,052
						Total m³ :	17,052		
2.2	M³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Nave de cebo	150	0,600	0,600	0,800	43,200	
			Nave almacén	12	0,600	0,600	0,800	3,456	
			Estercolero	12	0,600	0,600	0,800	3,456	
			Silos	16	0,600	0,600	0,800	4,608	
					54,720	54,720			
						Total m³ :	54,720		
2.3	M²	Solera de hormigón armado de 14 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Nave de cebo	1	38,000	125,000		4,750,000	
			Nave almacén	1	30,000	15,000		450,000	
						4,650,000	4,650,000		
						Total m² :	4.650,000		
2.4	M²	Solera de hormigón armado de 30 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Solera para badén de desinfección	1	8,000	4,500		36,000	
			Solera para silos	4	2,500	2,500		25,000	
						61,000	61,000		
						Total m² :	61,000		

CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
3.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			<i>Nave de cebo</i>	150				150,000			
			<i>Nave almacén</i>	12				12,000			
			<i>Estercolero</i>	12				12,000			
			<i>Silos</i>	16				16,000			
						190,000	190,000				
Total Ud :							190,000				
3.2	M²	Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso colocación de elementos para paso de instalaciones, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			<i>Nave de cebo</i>	24	25,000		1,500	900,000			
								900,000	900,000		
			Total m² :							900,000	
			3.3	M²	Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Nave almacén</i>	1	90,000					6,000	540,000			
								540,000	540,000		
Total m² :							540,000				
3.4	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.				Uds.	Peso	Ancho		Parcial	Subtotal
			<i>Puertas y manga de manejo</i>	1	1.000,000			1.000,000			
			<i>Celosía pórticos centrales</i>	25	38,190			954,750			
								1.954,750	1.954,750		
			Total kg :							1.954,750	

CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición					
3.5	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	Uds.	Peso	Ancho	Parcial	Subtotal	
		<i>Pórticos laterales</i>	50	487,610		24.380,500		
		<i>Pórticos centrales</i>	25	485,160		12.129,000		
						36.509,500	36.509,500	
						Total kg :	36.509,500	
3.6	M²	Estructura metálica realizada con cerchas, barras y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 18,75 kg/m², para distancia entre apoyos de 10 a 15 m y separación de 5 m entre cerchas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Nave almacén</i>	1	30,000	15,000		450,000	
							450,000	450,000
							Total m² :	450,000

CAPÍTULO 4. CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción					Medición			
4.1	M²	Cobertura de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 150 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			<i>Cubiertas laterales</i>	2	120,000	6,083		1.459,920		
			<i>Cubierta central</i>	1	120,000	10,198		1.223,760		
			<i>Nave almacén</i>	1	30,000	15,000		450,000		
						3.133,680	3.133,680			
						Total m² :	3.133,680			
4.2	Kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	Largo	Ancho	Peso	Alto	Parcial	Subtotal		
			<i>Correas</i>	25	20,000	17,000		8.500,000		
									8.500,000	8.500,000
									Total kg :	8.500,000

CAPÍTULO 5. ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	M ²	Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/IIa, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m ³ /m ² , con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5 kg/m ² . Incluso alambre de atar.	
			Total m² : 30,000

CAPÍTULO 6. FONTANERÍA

Nº	Ud	Descripción						Medición
6.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.						Total Ud : 1,000
6.2	Ud	Alimentación de agua potable, de 120 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm.						Total Ud : 1,000
6.3	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con rosca de 2 1/2".						Total Ud : 1,000
6.4	Ud	Depósito de agua flexible con capa interior de PVC con capacidad de 150.000 litros, para agua potable, con válvula de corte de compuerta de 2 1/2" DN 63 mm y electroválvula con interruptor de nivel, para la entrada y válvula de corte de compuerta de 2 1/2" DN 63 mm para la salida, con interruptor para control de nivel.						Total Ud : 1,000
6.5	Ud	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.						Total Ud : 1,000
6.6	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			27	1,500			40,500	
							40,500	40,500
								Total m : 40,500

CAPÍTULO 7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.1	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1.						Total Ud : 1,000
7.2	Ud	Toma de tierra con dos picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una.						Total Ud : 1,000
7.3	M	Línea general de alimentación fija en superficie formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 75 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3	120,000			360,000	
							360,000	360,000
								Total m : 360,000
7.4	Ud	Suministro e instalación en la superficie del techo en nave de luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 tubos led T8 de 18 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto electrónico; protección IP65 y 2340 lúmenes. Incluso lámparas.						Total Ud : 36,000
7.5	Ud	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.						Total Ud : 4,000
7.6	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.						Total Ud : 5,000
7.7	Ud	Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.						Total Ud : 4,000

CAPÍTULO 8. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1	Ud	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 4 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.	
			Total Ud : 1,000
8.2	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antifibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
			Total Ud : 6,000

CAPÍTULO 9. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición				
9.1	Ud	Silo de chapa de acero galvanizada, de 2,5 m de diámetro y de 12 TM de capacidad, cono largo y soportes, fijación a losa, salida en cono, tajadera y conexión al transportador.	Total Ud : 4,000				
9.2	Ud	Motor mono reductor de tornillo sinfín 2,2 KW, 1,5 HP, 220v o 380 v, 23 nm 400 Rpm.	Silos	Ud/silo	Ancho	Parcial	Subtotal
			4	2,000		8,000	
						8,000	8,000
			Total Ud : 8,000				
9.3	M	Montaje de sistema de alimentación con tornillo sinfín, con espiral sinfín transportadora de 70mm de diámetro y tubo de PVC de diámetro 90mm.	Silos	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
			4	60,000		240,000	
						240,000	240,000
			Total m : 240,000				
9.4	Ud	Conector para tubería de transporte de sistema alimentador formado por una brida de 6 tornillos.	Total Ud : 8,000				
9.5	Ud	Curva de 45 grados Material PVC (blanco). Diámetro Ø 90, 1,5m	Total Ud : 8,000				
9.6	Ud	Abrevadero de hormigón armado, con caudal ajustable, conexión de 1", perfectamente montado a 60 - 70 cm del suelo. Colocado en ambas esquinas de la cuadra en la parte lateral. Totalmente instalado, i/p.p. de medios auxiliares. Con válvula de flotador de latón fundido, para roscar de 1", con sistema de seguridad que evita el contacto indeseado.	Total Ud : 26,000				
9.7	Ud	Tolva de pienso para alimentación de terneros galvanizada con capacidad de hasta 600 kg. Medidas: 3 metros de largo, 1,5 metros de ancho y 1,5 metros de alto.	Total Ud : 24,000				

CAPÍTULO 10. ESTERCOLERO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
10.1	M ²	Solera de hormigón armado de 14 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	21,000	20,000		420,000	
							420,000	420,000
			Total m² :					
10.2	M ²	Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/IIa, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m ³ /m ² , con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 3,5 kg/m ² . Incluso alambre de atar.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				20,000		2,500	50,000	
				21,000		2,500	52,500	
							102,500	102,500
Total m² :						102,500		
10.3	M ²	Estructura metálica realizada con pórticos y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m ² , para distancia entre apoyos inferior a 10 m, separación de 5 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m.					Total m² :	6,000
10.4	M ²	Cobertura de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 150 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			21,000	22,000		462,000		
						462,000	462,000	
			Total m² :					
10.5	Ud	Suministro y montaje de pozo drenante compuesto por elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,5 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm ² ; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm ² ; relleno del trasdós del pozo con hormigón no estructural HNE-15/B/20; con cierre de marco y tapa de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso material para conexiones y remates, junta expansiva para sellado de juntas y material elastómero para ajuste entre tapa y marco.					Total Ud :	1,000

CAPÍTULO 11. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.1 Tratamientos previos de los residuos			
11.1.1	M³	Trituración a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza no pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.	Total m³ : 30,000
11.1.2	M³	Machaqueo a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.	Total m³ : 70,000
11.2 Gestión de tierras			
11.2.1	M³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.	Total m³ : 50,000
11.2.2	M³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Total m³ : 50,000
11.3 Gestión de residuos inertes			
11.3.1	M³	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia.	Total m³ : 100,000
11.3.2	M³	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Total m³ : 100,000
11.4 Gestión de residuos peligrosos			
11.4.1	Ud	Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	Total Ud : 2,000
11.4.2	Ud	Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando la carga y descarga de los bidones.	Total Ud : 2,000
11.4.3	Ud	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas procedentes de la construcción o demolición.	Total Ud : 2,000

CAPÍTULO 12. SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	Ud	Conjunto de medidas de seguridad y salud en la ejecución de la obra, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente	
			Total Ud : 1,000

CUADRO DE PRECIOS N°1

Cuadro de precios N°1

N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
1.1	m ² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	0,84 €	OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.2	m ³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.	20,19 €	VEINTE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
1.3	m ³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.	17,78 €	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.4	m ³ Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador tándem autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	25,23 €	VEINTICINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
1.5	m ³ Terraplén para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.	9,27 €	NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
1.6	m ³ Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.	0,82 €	OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
	2 CIMENTACIONES		
2.1	m ³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	64,12 €	SESENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
2.2	m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.	124,36 €	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios N°1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.3	m ² Solera de hormigón armado de 14 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Illa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	17,73 €	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.4	m ² Solera de hormigón armado de 30 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Illa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.	33,83 €	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
3 ESTRUCTURA			
3.1	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.	26,21 €	VEINTISEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
3.2	m ² Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso colocación de elementos para paso de instalaciones, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	14,39 €	CATORCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.3	m ² Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	17,69 €	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios N°1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.4	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	1,89 €	UN EURO CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.5	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	1,63 €	UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.6	m ² Estructura metálica realizada con cerchas, barras y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 18,75 kg/m ² , para distancia entre apoyos de 10 a 15 m y separación de 5 m entre cerchas.	36,26 €	TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
4 CUBIERTA			
4.1	m ² Cobertura de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 150 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.	12,20 €	DOCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
4.2	kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	2,39 €	DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5 ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA			
5.1	m ² Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/IIa, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m ³ /m ² , con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5 kg/m ² . Incluso alambre de atar.	34,29 €	TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
6 FONTANERÍA			
6.1	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	370,73 €	TRESCIENTOS SETENTA EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios N°1

N°	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.2	Ud Alimentación de agua potable, de 120 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm.	1.325,02 €	MIL TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
6.3	Ud Filtro retenedor de residuos de latón, con rosca de 2 1/2".	62,48 €	SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.4	Ud Depósito de agua flexible con capa interior de PVC con capacidad de 150.000 litros, para agua potable, con válvula de corte de compuerta de 2 1/2" DN 63 mm y electroválvula con interruptor de nivel, para la entrada y válvula de corte de compuerta de 2 1/2" DN 63 mm para la salida, con interruptor para control de nivel.	5.702,18 €	CINCO MIL SETECIENTOS DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
6.5	Ud Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	12,83 €	DOCE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.6	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	5,54 €	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
7.1	Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1.	194,40 €	CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
7.2	Ud Toma de tierra con dos picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una.	170,24 €	CIENTO SETENTA EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
7.3	m Línea general de alimentación fija en superficie formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 75 mm de diámetro.	14,31 €	CATORCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
7.4	Ud Suministro e instalación en la superficie del techo en nave de luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 tubos led T8 de 18 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto electrónico; protección IP65 y 2340 lúmenes. Incluso lámparas.	56,01 €	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMO
7.5	Ud Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.	10,24 €	DIEZ EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
7.6	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.	10,19 €	DIEZ EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios N°1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.7	Ud Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	223,96 €	DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
8.1	Ud Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 4 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.	295,45 €	DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.2	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antifibrosa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	42,09 €	CUARENTA Y DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
9 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN			
9.1	Ud Silo de chapa de acero galvanizada, de 2,5 m de diámetro y de 12 TM de capacidad, cono largo y soportes, fijación a losa, salida en cono, tajadera y conexión al transportador.	1.785,89 €	MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.2	Ud Motor mono reductor de tornillo sinfín 2,2 KW, 1,5 HP, 220v o 380 v, 23 nm 400 Rpm.	184,75 €	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.3	m Montaje de sistema de alimentación con tornillo sinfín, con espiral sinfín transportadora de 70mm de diámetro y tubo de PVC de diámetro 90mm.	15,09 €	QUINCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
9.4	Ud Conector para tubería de transporte de sistema alimentador formado por una brida de 6 tornillos.	3,99 €	TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.5	Ud Curva de 45 grados Material PVC (blanco). Diámetro Ø 90, 1,5m	4,40 €	CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
9.6	Ud Abrevadero de hormigón armado, con caudal ajustable, conexión de 1", perfectamente montado a 60 - 70 cm del suelo. Colocado en ambas esquinas de la cuadra en la parte lateral. Totalmente instalado, i/p.p. de medios auxiliares. Con válvula de flotador de latón fundido, para roscar de 1", con sistema de seguridad que evita el contacto indeseado.	68,83 €	SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.7	Ud Tolva de pienso para alimentación de terneros galvanizada con capacidad de hasta 600 kg. Medidas: 3 metros de largo, 1,5 metros de ancho y 1,5 metros de alto.	297,33 €	DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Alumno: Francisco García Mendoza

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA – E.T.S. DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Titulación: Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

Cuadro de precios N°1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.1	10 ESTERCOLERO m ² Solera de hormigón armado de 14 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	17,73 €	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.2	m ² Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/IIa, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m ³ /m ² , con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 3,5 kg/m ² . Incluso alambre de atar.	27,19 €	VEINTISIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
10.3	m ² Estructura metálica realizada con pórticos y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m ² , para distancia entre apoyos inferior a 10 m, separación de 5 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m.	45,21 €	CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
10.4	m ² Cobertura de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 150 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.	12,20 €	DOCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Cuadro de precios N°1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.5	<p>Ud Suministro y montaje de pozo drenante compuesto por elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,5 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; relleno del trasdós del pozo con hormigón no estructural HNE-15/B/20; con cierre de marco y tapa de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso material para conexiones y remates, junta expansiva para sellado de juntas y material elastómero para ajuste entre tapa y marco.</p> <p>11 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</p> <p>11.1 Tratamientos previos de los residuos</p>	410,58 €	CUATROCIENTOS DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.1.1	<p>m³ Trituración a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza no pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</p>	1,74 €	UN EURO CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.1.2	<p>m³ Machaqueo a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</p> <p>11.2 Gestión de tierras</p>	1,41 €	UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
11.2.1	<p>m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.</p>	5,30 €	CINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
11.2.2	<p>m³ Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p>	2,06 €	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios N°1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	11.3 Gestión de residuos inertes		
11.3.1	m³ Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia.	4,46 €	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.3.2	m³ Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	16,67 €	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	11.4 Gestión de residuos peligrosos		
11.4.1	Ud Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	62,21 €	SESENTA Y DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
11.4.2	Ud Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando la carga y descarga de los bidones.	92,62 €	NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.4.3	Ud Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas procedentes de la construcción o demolición.	46,67 €	CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	12 SEGURIDAD Y SALUD		
12.1	Ud Conjunto de medidas de seguridad y salud en la ejecución de la obra, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente	2.397,00 €	DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS

CUADRO DE PRECIOS N°2. PRECIOS DESCOMPUESTOS

Cuadro de precios N°2. Precios descompuestos

1.1	m²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	
		Mano de obra	0,14 €
		Maquinaria	0,66 €
		Medios auxiliares	0,02 €
		2 % Costes indirectos	0,02 €
		Total por m²	0,84
		Son OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m ²	
1.2	m³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.	
		Mano de obra	4,18 €
		Maquinaria	15,22 €
		Medios auxiliares	0,39 €
		2 % Costes indirectos	0,40 €
		Total por m³	20,19
		Son VEINTE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m ³	
1.3	m³	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.	
		Mano de obra	3,85 €
		Maquinaria	13,24 €
		Medios auxiliares	0,34 €
		2 % Costes indirectos	0,35 €
		Total por m³	17,78
		Son DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m ³	
1.4	m³	Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador tándem autopulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	
		Mano de obra	0,51 €
		Maquinaria	5,44 €
		Materiales	18,30 €
		Medios auxiliares	0,49 €
		2 % Costes indirectos	0,49 €
		Total por m³	25,23
		Son VEINTICINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m ³	
1.5	m³	Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.	
		Mano de obra	1,20 €
		Maquinaria	7,71 €
		Medios auxiliares	0,18 €

Cuadro de precios N°2. Precios descompuestos

		2 % Costes indirectos	0,18 €
		Total por m³	9,27
		Son NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m³	
1.6	m³	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.	
		Maquinaria	0,78 €
		Medios auxiliares	0,02 €
		2 % Costes indirectos	0,02 €
		Total por m³	0,82
		Son OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m³	
2.1	m³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
		Mano de obra	4,25 €
		Materiales	57,38 €
		Medios auxiliares	1,23 €
		2 % Costes indirectos	1,26 €
		Total por m³	64,12
		Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m³	
2.2	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.	
		Mano de obra	10,33 €
		Materiales	109,20 €
		Medios auxiliares	2,39 €
		2 % Costes indirectos	2,44 €
		Total por m³	124,36
		Son CIENTO VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m³	
2.3	m²	Solera de hormigón armado de 14 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	
		Mano de obra	3,81 €
		Maquinaria	1,18 €
		Materiales	12,05 €
		Medios auxiliares	0,34 €
		2 % Costes indirectos	0,35 €
		Total por m²	17,73
		Son DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m²	

Cuadro de precios N°2. Precios descompuestos

2.4	m²	Solera de hormigón armado de 30 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.	
		Mano de obra	7,26 €
		Maquinaria	2,02 €
		Materiales	23,24 €
		Medios auxiliares	0,65 €
		2 % Costes indirectos	0,66 €
		Total por m²	33,83
		Son TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m ²	
3.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.	
		Mano de obra	13,10 €
		Maquinaria	0,05 €
		Materiales	12,05 €
		Medios auxiliares	0,50 €
		2 % Costes indirectos	0,51 €
		Total por Ud	26,21
		Son VEINTISEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud	
3.2	m²	Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso colocación de elementos para paso de instalaciones, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
		Mano de obra	10,20 €
		Materiales	3,63 €
		Medios auxiliares	0,28 €
		2 % Costes indirectos	0,28 €
		Total por m²	14,39
		Son CATORCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m ²	
3.3	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	
		Mano de obra	0,74 €
		Maquinaria	0,08 €
		Materiales	0,99 €
		Medios auxiliares	0,04 €
		2 % Costes indirectos	0,04 €
		Total por kg	1,89
		Son UN EURO CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por kg	

Cuadro de precios N°2. Precios descompuestos

3.4	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	
		Mano de obra	0,59 €
		Maquinaria	0,06 €
		Materiales	0,92 €
		Medios auxiliares	0,03 €
		2 % Costes indirectos	0,03 €
		Total por kg	1,63

Son UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por kg

4.1	m²	Cobertura de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 150 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.	
		Mano de obra	7,26 €
		Materiales	4,47 €
		Medios auxiliares	0,23 €
		2 % Costes indirectos	0,24 €
		Total por m ²	12,20

Son DOCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m²

4.2	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	
		Mano de obra	1,11 €
		Maquinaria	0,24 €
		Materiales	0,94 €
		Medios auxiliares	0,05 €
		2 % Costes indirectos	0,05 €
		Total por kg	2,39

Son DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por kg

5.1	m²	Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/IIa, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m ³ /m ² , con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5 kg/m ² . Incluso alambre de atar.	
		Mano de obra	18,87 €
		Maquinaria	0,20 €
		Materiales	13,89 €
		Medios auxiliares	0,66 €
		2 % Costes indirectos	0,67 €
		Total por m ²	34,29

Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m²

Cuadro de precios N°2. Precios descompuestos

6.1 Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	
	Mano de obra	190,58 €
	Maquinaria	6,26 €
	Materiales	152,64 €
	Medios auxiliares	13,98 €
	2 % Costes indirectos	7,27 €
	Total por Ud	370,73

Son TRESCIENTOS SETENTA EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud

6.2 Ud	Alimentación de agua potable, de 120 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm.	
	Mano de obra	517,68 €
	Materiales	755,89 €
	Medios auxiliares	25,47 €
	2 % Costes indirectos	25,98 €
	Total por Ud	1.325,02

Son MIL TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud

6.3 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con rosca de 2 1/2".	
	Mano de obra	7,42 €
	Materiales	52,63 €
	Medios auxiliares	1,20 €
	2 % Costes indirectos	1,23 €
	Total por Ud	62,48

Son SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud

6.4 Ud	Depósito de agua flexible con capa interior de PVC con capacidad de 150.000 litros, para agua potable, con válvula de corte de compuerta de 2 1/2" DN 63 mm y electroválvula con interruptor de nivel, para la entrada y válvula de corte de compuerta de 2 1/2" DN 63 mm para la salida, con interruptor para control de nivel.	
	Mano de obra	25,35 €
	Materiales	5.455,40 €
	Medios auxiliares	109,62 €
	2 % Costes indirectos	111,81 €
	Total por Ud	5.702,18

Son CINCO MIL SETECIENTOS DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud

6.5 Ud	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	
	Mano de obra	3,73 €
	Materiales	8,60 €
	Medios auxiliares	0,25 €
	2 % Costes indirectos	0,25 €
	Total por Ud	12,83

Son DOCE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud

Cuadro de precios N°2. Precios descompuestos

6.6	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
		Mano de obra	1,84 €
		Materiales	3,48 €
		Medios auxiliares	0,11 €
		2 % Costes indirectos	0,11 €
		Total por m	5,54
		Son CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m	
7.1	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1.	
		Mano de obra	29,20 €
		Materiales	157,65 €
		Medios auxiliares	3,74 €
		2 % Costes indirectos	3,81 €
		Total por Ud	194,40
		Son CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por Ud	
7.2	Ud	Toma de tierra con dos picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una.	
		Mano de obra	9,68 €
		Materiales	153,95 €
		Medios auxiliares	3,27 €
		2 % Costes indirectos	3,34 €
		Total por Ud	170,24
		Son CIENTO SETENTA EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud	
7.3	m	Línea general de alimentación fija en superficie formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 75 mm de diámetro.	
		Mano de obra	3,53 €
		Materiales	10,22 €
		Medios auxiliares	0,28 €
		2 % Costes indirectos	0,28 €
		Total por m	14,31
		Son CATORCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m	
7.4	Ud	Suministro e instalación en la superficie del techo en nave de luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 tubos led T8 de 18 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto electrónico; protección IP65 y 2340 lúmenes. Incluso lámparas.	
		Mano de obra	11,63 €
		Materiales	42,20 €
		Medios auxiliares	1,08 €
		2 % Costes indirectos	1,10 €
		Total por Ud	56,01
		Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud	

Cuadro de precios N°2. Precios descompuestos

7.5 Ud	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento; instalación empotrada.	
	Mano de obra	3,78 €
	Materiales	6,06 €
	Medios auxiliares	0,20 €
	2 % Costes indirectos	0,20 €
	Total por Ud	10,24

Son DIEZ EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud

7.6 Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.	
	Mano de obra	3,78 €
	Materiales	6,01 €
	Medios auxiliares	0,20 €
	2 % Costes indirectos	0,20 €
	Total por Ud	10,19

Son DIEZ EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por Ud

7.7 Ud	Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
	Mano de obra	7,49 €
	Materiales	207,77 €
	Medios auxiliares	4,31 €
	2 % Costes indirectos	4,39 €
	Total por Ud	223,96

Son DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud

8.1 Ud	Central de detección automática de incendios, de 4 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.	
	Mano de obra	37,53 €
	Materiales	246,45 €
	Medios auxiliares	5,68 €
	2 % Costes indirectos	5,79 €
	Total por Ud	295,45

Son DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud

8.2 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
	Mano de obra	1,78 €
	Materiales	38,67 €
	Medios auxiliares	0,81 €
	2 % Costes indirectos	0,83 €
	Total por Ud	42,09

Son CUARENTA Y DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por Ud

Cuadro de precios N°2. Precios descompuestos

9.1	Ud	Silo de chapa de acero galvanizada, de 2,5 m de diámetro y de 12 TM de capacidad, cono largo y soportes, fijación a losa, salida en cono, tajadera y conexión al transportador.	
		Mano de obra	27,97 €
		Materiales	1.722,90 €
		2 % Costes indirectos	35,02 €
		Total por Ud	1.785,89
		Son MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
9.2	Ud	Motor mono reductor de tornillo sin fin 2,2 KW, 1,5 HP, 220v o 380 v, 23 nm 400 Rpm.	
		Mano de obra	7,53 €
		Materiales	173,60 €
		2 % Costes indirectos	3,62 €
		Total por Ud	184,75
		Son CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
9.3	m	Montaje de sistema de alimentación con tornillo sin fin, con espiral sin fin transportadora de 70mm de diámetro y tubo de PVC de diámetro 90mm.	
		Mano de obra	0,23 €
		Materiales	14,56 €
		2 % Costes indirectos	0,30 €
		Total por m	15,09
		Son QUINCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m	
9.4	Ud	Conector para tubería de transporte de sistema alimentador formado por una brida de 6 tornillos.	
		Mano de obra	0,18 €
		Materiales	3,73 €
		2 % Costes indirectos	0,08 €
		Total por Ud	3,99
		Son TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
9.5	Ud	Curva de 45 grados Material PVC (blanco). Diámetro Ø 90, 1.5m	
		Mano de obra	0,19 €
		Materiales	4,12 €
		2 % Costes indirectos	0,09 €
		Total por Ud	4,40
		Son CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por Ud	
9.6	Ud	Abrevadero de hormigón armado, con caudal ajustable, conexión de 1", perfectamente montado a 60 - 70 cm del suelo. Colocado en ambas esquinas de la cuadra en la parte lateral. Totalmente instalado, i/p.p. de medios auxiliares. Con válvula de flotador de latón fundido, para roscar de 1", con sistema de seguridad que evita el contacto indeseado.	
		Mano de obra	14,06 €
		Materiales	53,42 €
		2 % Costes indirectos	1,35 €
		Total por Ud	68,83
		Son SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	

Cuadro de precios N°2. Precios descompuestos

9.7 Ud	Tolva de pienso para alimentación de terneros galvanizada con capacidad de hasta 600 kg. Medidas: 3 metros de largo, 1,5 metros de ancho y 1,5 metros de alto.	
	Mano de obra	6,50 €
	Materiales	285,00 €
	2 % Costes indirectos	5,83 €
	Total por Ud	297,33

Son DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud

10.1 m²	Solera de hormigón armado de 14 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	
	Mano de obra	3,81 €
	Maquinaria	1,18 €
	Materiales	12,05 €
	Medios auxiliares	0,34 €
	2 % Costes indirectos	0,35 €
	Total por m²	17,73

Son DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m²

10.2 m²	Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/Ila, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 3,5 kg/m². Incluso alambre de atar.	
	Mano de obra	13,23 €
	Maquinaria	0,20 €
	Materiales	12,71 €
	Medios auxiliares	0,52 €
	2 % Costes indirectos	0,53 €
	Total por m²	27,19

Son VEINTISIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m²

10.3 m²	Estructura metálica realizada con pórticos y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m², para distancia entre apoyos inferior a 10 m, separación de 5 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m.	
	Mano de obra	11,51 €
	Maquinaria	1,76 €
	Materiales	30,18 €
	Medios auxiliares	0,87 €
	2 % Costes indirectos	0,89 €
	Total por m²	45,21

Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m²

Cuadro de precios N°2. Precios descompuestos

10.4 m²	Cobertura de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 150 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.	
	Mano de obra	7,26 €
	Materiales	4,47 €
	Medios auxiliares	0,23 €
	2 % Costes indirectos	0,24 €
	Total por m ²	12,20

Son DOCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m²

10.5 Ud	Suministro y montaje de pozo drenante compuesto por elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,5 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm ² ; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm ² ; relleno del trasdós del pozo con hormigón no estructural HNE-15/B/20; con cierre de marco y tapa de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso material para conexiones y remates, junta expansiva para sellado de juntas y material elastómero para ajuste entre tapa y marco.	
	Mano de obra	94,59 €
	Maquinaria	9,78 €
	Materiales	290,27 €
	Medios auxiliares	7,89 €
	2 % Costes indirectos	8,05 €
	Total por Ud	410,58

Son CUATROCIENTOS DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud

11.1.1 m³	Trituración a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza no pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.	
	Mano de obra	1,07 €
	Maquinaria	0,61 €
	Medios auxiliares	0,03 €
	2 % Costes indirectos	0,03 €
	Total por m ³	1,74

Son UN EURO CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m³

11.1.2 m³	Machaqueo a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.	
	Mano de obra	0,09 €
	Maquinaria	1,26 €
	Medios auxiliares	0,03 €
	2 % Costes indirectos	0,03 €
	Total por m ³	1,41

Son UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m³

Cuadro de precios N°2. Precios descompuestos

11.2.1 m³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.	
	Maquinaria	5,10 €
	Medios auxiliares	0,10 €
	2 % Costes indirectos	0,10 €
	Total por m³	5,30
	Son CINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m³	
11.2.2 m³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
	Maquinaria	1,98 €
	Medios auxiliares	0,04 €
	2 % Costes indirectos	0,04 €
	Total por m³	2,06
	Son DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por m³	
11.3.1 m³	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia.	
	Maquinaria	4,28 €
	Medios auxiliares	0,09 €
	2 % Costes indirectos	0,09 €
	Total por m³	4,46
	Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m³	
11.3.2 m³	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
	Maquinaria	16,02 €
	Medios auxiliares	0,32 €
	2 % Costes indirectos	0,33 €
	Total por m³	16,67
	Son DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m³	
11.4.1 Ud	Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	
	Mano de obra	1,73 €
	Materiales	58,06 €
	Medios auxiliares	1,20 €
	2 % Costes indirectos	1,22 €
	Total por Ud	62,21
	Son SESENTA Y DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud	
11.4.2 Ud	Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando la carga y descarga de los bidones.	

Cuadro de precios N°2. Precios descompuestos

	Materiales	89,02 €
	Medios auxiliares	1,78 €
	2 % Costes indirectos	1,82 €
	Total por Ud	92,62
	Son NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
11.4.3 Ud	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas procedentes de la construcción o demolición.	
	Materiales	44,85 €
	Medios auxiliares	0,90 €
	2 % Costes indirectos	0,92 €
	Total por Ud	46,67
	Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
12.1 Ud	Conjunto de medidas de seguridad y salud en la ejecución de la obra, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente	
	Sin descomposición	2.350,00 €
	2 % Costes indirectos	47,00 €
	Total por Ud	2.397,00
	Son DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS por Ud	

CUADRO DE PRECIOS N°3. MATERIALES Y EQUIPOS

Cuadro de precios N°3. Materiales y equipos

1. Cuadro de mano de obra

N°	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
1	O01OA060	Peón especializado	10,320	24,400	252,56
2	mo003	Oficial 1º electricista.	19,480	51,897	1.011,57
3	mo006	Oficial 1º instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	19,480	0,997	19,42
4	mo008	Oficial 1º fontanero.	19,480	23,233	452,50
5	mo020	Oficial 1º construcción.	18,910	267,792	5.081,55
6	mo021	Oficial 1º construcción en trabajos de albañilería.	18,910	54,930	1.038,65
7	mo043	Oficial 1º ferrallista.	19,750	5,017	99,30
8	mo044	Oficial 1º encofrador.	19,750	226,800	4.482,00
9	mo045	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,750	3,687	72,91
10	mo047	Oficial 1º montador de estructura metálica.	19,750	1.114,216	22.164,18
11	mo051	Oficial 1º montador de cerramientos industriales.	19,480	816,044	15.903,22
12	mo077	Ayudante construcción.	18,170	127,008	2.327,87
13	mo078	Ayudante construcción en trabajos de albañilería.	18,170	45,990	835,30
14	mo090	Ayudante ferrallista.	18,980	7,524	142,71
15	mo091	Ayudante encofrador.	18,980	247,500	4.698,00
16	mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,980	17,406	330,34
17	mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	18,980	667,463	12.732,29
18	mo098	Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,170	408,022	7.421,50
19	mo102	Ayudante electricista.	18,160	45,943	834,93
20	mo105	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	18,160	0,997	18,11
21	mo107	Ayudante fontanero.	18,160	20,718	376,33
22	mo112	Peón especializado construcción.	18,110	471,659	8.564,62
23	mo113	Peón ordinario construcción.	17,640	335,465	5.889,03
			Total mano de obra		94.748,89

Cuadro de precios N°3. Materiales y equipos

2. Cuadro de maquinaria

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	39,530	40,272 h	1.591,94
2	mq01mot010a	Motoniveladora de 141 kW.	65,580	0,360 h	23,58
3	mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	38,930	89,868 h	3.488,80
4	mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	39,210	0,678 h	26,46
5	mq02rot030b	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	40,110	3,090 h	123,90
6	mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	60,950	0,864 h	52,74
7	mq04cab010b	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.	32,110	0,828 h	26,64
8	mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	39,130	1,800 h	70,20
9	mq04cab010e	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.	41,140	6,200 h	255,00
10	mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	48,170	0,203 h	9,78
11	mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	24,320	17,600 h	428,00
12	mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,030	3,060 h	27,60
13	mq04res025cb	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	15,750	101,700 m³	1.602,00
14	mq04res035a	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,950	50,850 m³	99,00
15	mq05mai030	Martillo neumático.	3,950	0,589 h	2,33
16	mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,680	0,589 h	3,93
17	mq05rcd010a	Trituradora de martillos para residuos de construcción y demolición de naturaleza no pétreo, con capacidad para tratar de 10 a 25 m³/h, con cinta de alimentación, transportable manualmente.	10,400	1,770 h	18,30
18	mq05rcd020	Equipo móvil de machaqueo para residuos de construcción y demolición de naturaleza pétreo, con capacidad para tratar 100 t/h.	107,210	0,700 h	74,90
19	mq06cor020	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,290	457,232 h	4.256,63
20	mq06ext010	Extendidora para pavimentos de hormigón.	74,330	26,582 h	1.967,19
21	mq06hor010	Hormigonera.	1,640	1,325 h	2,65
22	mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,690	14,310 h	23,85

Cuadro de precios N°3. Materiales y equipos

N°	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
23	mq07gte010a	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	47,410	0,060 h	2,82
24	mq07ple010bg	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diesel, de 16 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	116,690	0,060 Ud	7,02
25	mq08sol010	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,180	289,060 h	2.040,42
26	mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,120	708,800 h	2.356,15
			Total Maquinaria		18.581,83

3. Cuadro de materiales

N°	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	ALMT01	Tolva de pienso para alimentación de terneros galvanizada con capacidad de hasta 600 kg. Medidas: 3 metros de largo, 1,5 metros de ancho y 1,5 metros de alto.	285,000	24,000 Ud	6.840,00
2	ALMTM01	Silo de chapa de acero galvanizada, de 2,5 m de diámetro y de 12 TM de capacidad, cono largo y soportes, fijación a losa, salida en cono, tajadera y conexión al transportador.	1.722,900	4,000 Ud	6.891,60
3	ALMTM02	Motor mono reductor de tornillo sin fin 2,2 KW, 1,5 HP, 220v o 380 v, 23 nm 400 Rpm.	173,600	8,000 Ud	1.388,80
4	Sf01	Espiral Sinfín Transportador 70 mm. Diámetro exterior: 70mm. Diámetro interior: 46,5 mm. Distancia: 52 mm. Material: 11,7 x 4,3 mm.	12,350	240,000 m	2.964,00
5	Sf02	Tubo de plástico material PVC (color blanco). Diámetro exterior 90mm.	2,210	240,000 m	530,40
6	Sf03	Conector para tubería de transporte de sistema alimentador formado por una brida de 6 tornillos.	3,730	8,000 Ud	29,84
7	Sf04	Curva de 45 grados para tubería de sistema de alimentación	4,120	8,000 Ud	32,96
8	mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,550	12,494 m³	144,31
9	mt01arg006	Arena de cantera, para hormigón preparado en obra.	16,140	1,193 t	19,88
10	mt01arg007a	Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm.	15,990	2,385 t	38,43
11	mt01zah010a	Zahorra natural caliza.	8,320	66,000 t	549,00
12	mt02bhg010d	Bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad 1150 kg/m³, piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	0,640	1.981,250 Ud	1.268,00

Cuadro de precios N°3. Materiales y equipos

N°	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
13	mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,780	3.324,710 kg	2.593,71
14	mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	0,120	410,112 Ud	49,21
15	mt07aco020e	Separador homologado para soleras.	0,040	10.462,000 Ud	418,48
16	mt07ala010dab	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,920	36.509,500 kg	33.588,74
17	mt07ala010dcb	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,990	1.954,750 kg	1.935,20
18	mt07ala010deb	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,920	196,800 kg	181,08
19	mt07ala011k	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,290	1.509,084 kg	1.947,32
20	mt07ali010a	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	0,940	8.500,000 kg	7.990,00
21	mt07ame010g	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,090	6.277,200 m ²	13.129,81
22	mt07ame010n	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,100	1,750 m ²	5,43
23	mt08aaa010a	Agua.	1,450	1,193 m ³	1,33
24	mt08cem011a	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,100	875,163 kg	87,45
25	mt08dba010b	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,920	27,000 l	54,00
26	mt08eme070a	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	193,520	6,300 m ²	1.215,00
27	mt08eme075j	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	266,090	6,300 Ud	1.674,00
28	mt08grg010c	Bidón de 200 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos.	58,060	2,000 Ud	116,12

Cuadro de precios N°3. Materiales y equipos

N°	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
29	mt08grg020c	Transporte de bidón de 200 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso servicio de entrega.	89,020	2,000 Ud	178,04
30	mt08grg030ic	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de bidón de 200 litros de capacidad, con envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas procedentes de la construcción o demolición.	44,850	2,000 Ud	89,70
31	mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,060	12,288 kg	12,40
32	mt08var204	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0,900	360,000 Ud	324,00
33	mt09mif010cb	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	29,640	3,843 t	113,95
34	mt10haf010nga	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	63,660	835,595 m ³	53.204,27
35	mt10haf010psc	Hormigón HA-30/B/20/IIIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	88,130	0,450 m ³	39,66
36	mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	57,240	0,297 m ³	17,00
37	mt10hmf010kn	Hormigón HM-30/B/20/II+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	84,160	10,920 m ³	919,10
38	mt10hmf011fb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	54,650	16,670 m ³	910,96
39	mt10hmf011xb	Hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central.	54,650	1,350 m ³	73,78
40	mt11arp050f	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 40x40 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	35,640	1,000 Ud	35,64
41	mt11arp100b	Arqueta de polipropileno, 40x40x40 cm.	53,380	1,000 Ud	53,38
42	mt13ccp010a	Chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm e inercia entre 13 y 21 cm ⁴ , según UNE-EN 14782.	3,370	3.341,283 m ²	11.244,70
43	mt13ccp030	Kit de accesorios de fijación, para chapas perfiladas, en cubiertas inclinadas.	0,970	3.212,772 Ud	3.116,39
44	mt14sja020	Masilla bicomponente, resistente a hidrocarburos y aceites, para sellado de juntas de retracción en soleras de hormigón.	0,990	30,500 m	30,50
45	mt16pea020c	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	1,900	261,550 m ²	523,10

Cuadro de precios N°3. Materiales y equipos

N°	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
46	mt26cgp010	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	105,250	1,000 Ud	105,25
47	mt33gbg100a	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, según EN 60669.	2,780	4,000 Ud	11,12
48	mt33gbg105a	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color blanco.	1,530	4,000 Ud	6,12
49	mt33gbg510a	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, para empotrar, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V.	2,460	5,000 Ud	12,30
50	mt33gbg515a	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, de color blanco.	1,800	5,000 Ud	9,00
51	mt33gbg950a	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco.	1,750	9,000 Ud	15,75
52	mt34ael010cd	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	207,770	4,000 Ud	831,08
53	mt34ode100kek	Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 tubos led T8 de 18 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto electrónico; protección IP65 y 2340 lúmenes.	35,500	36,000 Ud	1.278,00
54	mt34tuf010l	Tubo led T8 de 18 W.	3,350	72,000 Ud	241,20
55	mt35cgp020aa	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.	25,910	1,000 Ud	25,91
56	mt35cgp040f	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,410	3,000 m	10,23
57	mt35cgp040h	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	4,970	3,000 m	14,91
58	mt35cun010f1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,380	1.800,000 m	2.484,00

Alumno: Francisco García Mendoza

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA – E.T.S. DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Titulación: Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

Cuadro de precios N°3. Materiales y equipos

N°	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
59	mt35fta010	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	67,610	1,000 Ud	67,61
60	mt35fta030	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	42,030	1,000 Ud	42,03
61	mt35fta040	Grapa abarcón para conexión de pica.	0,910	2,000 Ud	1,82
62	mt35fta060	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	3,200	0,666 Ud	2,13
63	mt35ftc010b	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,570	2,500 m	6,43
64	mt35fte010b	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	16,440	2,000 Ud	32,88
65	mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,350	73,000 Ud	98,55
66	mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,050	1,000 Ud	1,05
67	mt36fie010da	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	3,050	360,000 m	1.098,00
68	mt37dps030b	Depósito de agua flexible con capa interior de PVC con capacidad de 150.000 litros	4.836,840	1,000 Ud	4.836,84
69	mt37sev010o	Electroválvula de latón de 2 1/2" Ø interior 63 mm, normalmente cerrada.	526,010	1,000 Ud	526,01
70	mt37sgl050b	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.	7,320	1,000 Ud	7,32
71	mt37svc010f	Válvula de flotador de latón fundido, para roscar, de 1".	8,790	27,000 Ud	237,33
72	mt37svc010r	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2 1/2".	54,130	1,000 Ud	54,13
73	mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	3,770	1,000 Ud	3,77
74	mt37sve030g	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2", con mando de cuadrado.	32,100	1,000 Ud	32,10
75	mt37tpa011f	Acometida de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	3,940	2,000 m	7,88
76	mt37tpa012f	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 63 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	3,820	1,000 Ud	3,82
77	mt37tpa020bfg	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,120	120,000 m	614,40
78	mt37tpu010cd	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,330	40,500 m	134,87
79	mt37tpu400c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,150	40,500 Ud	6,08
80	mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,280	29,000 Ud	37,12

Alumno: Francisco García Mendoza

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA – E.T.S. DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Titulación: Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

Cuadro de precios N°3. Materiales y equipos

N°	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
81	mt37www060j	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	51,350	1,000 Ud	51,35
82	mt41aco210	Interruptor de nivel de 10 A, con boya, contrapeso y cable.	12,290	2,000 Ud	24,58
83	mt41ixi010a	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antifibra, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	38,670	6,000 Ud	232,02
84	mt41pig010b	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 4 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas, según UNE 23007-2 y UNE 23007-4.	207,890	1,000 Ud	207,89
85	mt41rte030c	Batería de 12 V y 7 Ah.	19,280	2,000 Ud	38,56
86	mt46phm010b	Anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm², para formación de pozo de registro.	37,450	1,000 Ud	37,45
87	mt46phm020b	Cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm², para formación de pozo de registro.	52,900	1,000 Ud	52,90
88	mt46phm050	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,400	4,000 Ud	17,60
89	mt46phm060	Junta expansiva de estructura maciza, según UNE-EN 681-1.	3,040	1,000 m	3,04
90	mt46tpr010q	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antifurto.	60,410	1,000 Ud	60,41
			Total Materiales		170.193,51

PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.			
		Total m ² :	5.358,000	0,84	4.500,72
1.2	M ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.			
		Total m ³ :	83,790	20,19	1.691,72
1.3	M ³	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.			
		Total m ³ :	30,000	17,78	533,40
1.4	M ³	Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador tándem autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.			
		Total m ³ :	30,000	25,23	756,90
1.5	M ³	Terraplenado para cimientado de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.			
		Total m ³ :	18,000	9,27	166,86
1.6	M ³	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.			
		Total m ³ :	90,000	0,82	73,80
Total Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO :					7.723,40

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	M ³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
		Total m ³ :	15,876	64,12	1.017,97
2.2	M ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.			
		Total m ³ :	51,264	125,40	6.428,51
2.3	M ²	Solera de hormigón armado de 14 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.			
		Total m ² :	4.750,000	17,73	84.217,50
2.4	M ²	Solera de hormigón armado de 30 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.			
		Total m ² :	61,000	33,83	2.063,63
Total Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES :					93.727,61

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.			
			Total Ud :	190,000	26,21
					4.979,90
3.2	M²	Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso colocación de elementos para paso de instalaciones, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.			
			Total m² :	900,000	14,39
					12.951,00
3.3	M²	Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.			
			Total m² :	540,000	17,69
					9.552,60
3.4	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.			
			Total kg :	1.954,750	1,89
					3.694,48
3.5	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.			
			Total kg :	36.509,500	1,63
					59.510,49
3.6	M²	Estructura metálica realizada con cerchas, barras y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 18,75 kg/m², para distancia entre apoyos de 10 a 15 m y separación de 5 m entre cerchas.			
			Total m² :	450,000	36,26
					16.317,00
Total Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA :					107.005,47

Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	M ²	Cobertura de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 150 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.			
			Total m ² :	3.133,680	12,20
					38.230,90
4.2	Kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.			
			Total kg :	8.500,000	2,39
					20.315,00
Total Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTA :					58.545,90

Presupuesto parcial nº 5 ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
5.1	M ²	Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/Ila, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m ³ /m ² , con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5 kg/m ² . Incluso alambre de atar.	Total m ² :	30,000	34,29	1.028,70
Total Presupuesto parcial nº 5 ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA :					1.028,70	

Presupuesto parcial nº 6 FONTANERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
		Total Ud :	1,000	370,73	370,73
6.2	Ud	Alimentación de agua potable, de 120 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 63 mm de diámetro exterior y 3,8 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm.			
		Total Ud :	1,000	1.325,02	1.325,02
6.3	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con rosca de 2 1/2".			
		Total Ud :	1,000	62,48	62,48
6.4	Ud	Depósito de agua flexible con capa interior de PVC con capacidad de 150.000 litros, para agua potable, con válvula de corte de compuerta de 2 1/2" DN 63 mm y electroválvula con interruptor de nivel, para la entrada y válvula de corte de compuerta de 2 1/2" DN 63 mm para la salida, con interruptor para control de nivel.			
		Total Ud :	1,000	5.702,18	5.702,18
6.5	Ud	Grifo de latón, de 3/4" de diámetro.			
		Total Ud :	1,000	12,83	12,83
6.6	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		Total m :	40,500	5,54	224,37
Total Presupuesto parcial nº 6 FONTANERÍA :					7.697,61

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 40 A, esquema 1.			
		Total Ud :	1,000	194,40	194,40
7.2	Ud	Toma de tierra con dos picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una.			
		Total Ud :	1,000	170,24	170,24
7.3	M	Línea general de alimentación fija en superficie formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 75 mm de diámetro.			
		Total m :	360,000	14,31	5.151,60
7.4	Ud	Suministro e instalación en la superficie del techo en nave de luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 tubos led T8 de 18 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termo esmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto electrónico; protección IP65 y 2340 lúmenes. Incluso lámparas.			
		Total Ud :	36,000	56,01	2.016,36
7.5	Ud	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.			
		Total Ud :	4,000	10,24	40,96
7.6	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco; instalación empotrada.			
		Total Ud :	5,000	10,19	50,95
7.7	Ud	Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.			
		Total Ud :	4,000	223,96	895,84
Total Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA :					8.520,35

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	Ud	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 4 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.			
			Total Ud :	1,000	295,45
					295,45
8.2	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.			
			Total Ud :	6,000	42,09
					252,54
Total Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS :					547,99

Presupuesto parcial nº 9 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	Ud	Silo de chapa de acero galvanizada, de 2,5 m de diámetro y de 12 TM de capacidad, cono largo y soportes, fijación a losa, salida en cono, tajadera y conexión al transportador.			
		Total Ud :	4,000	1.785,89	7.143,56
9.2	Ud	Motor mono reductor de tornillo sinfín 2,2 KW, 1,5 HP, 220v o 380 v, 23 nm 400 Rpm.			
		Total Ud :	8,000	184,75	1.478,00
9.3	M	Montaje de sistema de alimentación con tornillo sinfín, con espiral sinfín transportadora de 70mm de diámetro y tubo de PVC de diámetro 90mm.			
		Total m :	240,000	15,09	3.621,60
9.4	Ud	Conector para tubería de transporte de sistema alimentador formado por una brida de 6 tornillos.			
		Total Ud :	8,000	3,99	31,92
9.5	Ud	Curva de 45 grados Material PVC (blanco). Diámetro Ø 90, 1.5m			
		Total Ud :	8,000	4,40	35,20
9.6	Ud	Abrevadero de hormigón armado, con caudal ajustable, conexión de 1", perfectamente montado a 60 - 70 cm del suelo. Colocado en ambas esquinas de la cuadra en la parte lateral. Totalmente instalado, i/p.p. de medios auxiliares. Con válvula de flotador de latón fundido, para roscar de 1", con sistema de seguridad que evita el contacto indeseado.			
		Total Ud :	26,000	68,83	1.789,58
9.7	Ud	Tolva de pienso para alimentación de terneros galvanizada con capacidad de hasta 600 kg. Medidas: 3 metros de largo, 1,5 metros de ancho y 1,5 metros de alto.			
		Total Ud :	24,000	297,33	7.135,92
Total Presupuesto parcial nº 9 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN :					21.235,78

Presupuesto parcial nº 10 ESTERCOLERO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
10.1	M ²	Solera de hormigón armado de 14 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	Total m ² :	420,000	17,73	7.446,60
10.2	M ²	Murete de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/IIa, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m ³ /m ² , con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 3,5 kg/m ² . Incluso alambre de atar.	Total m ² :	102,500	27,19	2.786,98
10.3	M ²	Estructura metálica realizada con pórticos y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m ² , para distancia entre apoyos inferior a 10 m, separación de 5 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m.	Total m ² :	6,000	45,21	271,26
10.4	M ²	Cobertura de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada con un solape de la chapa superior de 150 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.	Total m ² :	462,000	12,20	5.636,40
10.5	Ud	Suministro y montaje de pozo drenante compuesto por elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,5 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm ² ; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm ² ; relleno del trasdós del pozo con hormigón no estructural HNE-15/B/20; con cierre de marco y tapa de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso material para conexiones y remates, junta expansiva para sellado de juntas y material elastómero para ajuste entre tapa y marco.	Total Ud :	1,000	410,58	410,58
Total Presupuesto parcial nº 10 ESTERCOLERO :						16.551,82

Presupuesto parcial nº 11 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1 Tratamientos previos de los residuos					
11.1.1	M³	Trituración a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza no pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.			
			Total m³ :	30,000	1,74
					52,20
11.1.2	M³	Machaqueo a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza pétreo, con medios mecánicos, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.			
			Total m³ :	70,000	1,41
					98,70
Total 11.1 Tratamientos previos de los residuos					150,90
11.2 Gestión de tierras					
11.2.1	M³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.			
			Total m³ :	50,000	5,30
					265,00
11.2.2	M³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
			Total m³ :	50,000	2,06
					103,00
Total 11.2 Gestión de tierras					368,00
11.3 Gestión de residuos inertes					
11.3.1	M³	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia.			
			Total m³ :	100,000	4,46
					446,00
11.3.2	M³	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
			Total m³ :	100,000	16,67
					1.667,00
Total 11.3 Gestión de residuos inertes					2.113,00
11.4 Gestión de residuos peligrosos					
11.4.1	Ud	Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.			
			Total Ud :	2,000	62,21
					124,42
11.4.2	Ud	Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando la carga y descarga de los bidones.			
			Total Ud :	2,000	92,62
					185,24
11.4.3	Ud	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas procedentes de la construcción o demolición.			
			Total Ud :	2,000	46,67
					93,34
Total 11.4 Gestión de residuos peligrosos					403,00
Total Presupuesto parcial nº 11 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN :					3.034,90

Presupuesto parcial nº 12 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1	Ud	Conjunto de medidas de seguridad y salud en la ejecución de la obra, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente			
			Total Ud :	1,000	2.397,00
					2.397,00
			Total Presupuesto parcial nº 12 SEGURIDAD Y SALUD :		2.397,00

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

Resumen general de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	7.723,40
2 CIMENTACIONES	92.406,48
3 ESTRUCTURA	107.005,47
4 CUBIERTA	58.545,90
5 ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA	1.028,70
6 FONTANERÍA	7.697,61
7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	8.520,35
8 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	547,99
9 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	21.235,78
10 ESTERCOLERO	16.551,82
11 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	3.034,90
12 SEGURIDAD Y SALUD	2.397,00
Presupuesto de ejecución material (PEM)	326.695,40
5% de gastos generales	16.334,77
6% de beneficio industrial	19.601,72
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	362.631,89
21% IVA	76.152,70
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	438.784,59

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

En Cartagena a Diciembre de 2019, EL ALUMNO DEL GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DE SISTEMAS BIOLÓGICOS



Fdo.: Francisco García Mendoza