



---

**Universidad de Valladolid**

**Escuela de Ingeniería de la Industria Forestal,  
Agronómica y de la Energía**

**Campus de Soria**

**GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORA  
ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA)**

**AUTOR: JORGE CHAMARRO ALONSO**

**DEPARTAMENTO: CIENCIAS AGROFORESTALES**

**TUTOR/ES: JOSE ANGEL MIGUEL ROMERA  
MIGUEL VICTORIAN BROTO CARTAGENA**

**SORIA, JUNIO DE 2023**

**AUTORIZACIÓN del TUTOR  
del TRABAJO FIN DE  
GRADO**

D. José Angel Miguel Romera, profesor del departamento de Ciencias Agroforestales, como Tutor del TFG titulado **“Proyecto de ejecución para la ampliación y mejora energética de una granja de (33.600 plazas) pollos de carne en el término municipal de Arcos de Jalón (Soria)”**, presentado por el alumno D. Jorge Chamarro Alonso, da el Vº. Bº. y autoriza la presentación del mismo, considerando que el trabajo ha sido realizado bajo su supervisión y que cumple los requisitos para ser defendido ante la Comisión Evaluadora.

Soria, 19 de junio de 2023

El Tutor del TFG,

Fdo.: José Angel Miguel Romera

# RESUMEN DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO

TÍTULO: Anteproyecto de ejecución para ampliación y mejora energética de una granja de (33.600 plazas) pollos de carne en el término municipal de Arcos de Jalón (Soria).

AUTOR: Jorge Chamarro Alonso

TUTOR: José Ángel Miguel Romera

COTUTOR: Miguel Victorian Broto Cartagena

DEPARTAMENTO: Ciencias Agroforestales

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene como objeto la ampliación y mejora energética mediante el empleo de energías alternativas de una explotación avícola ubicada en el término municipal de Arcos de Jalón.

La ampliación consta de la construcción de una nueva nave para el engorde de pollos en régimen de integración, con unas dimensiones de 130 metros de largo por 16 metros de ancho, la cual albergará en su interior a un máximo de 33.600 pollos en una superficie de 2000 m<sup>2</sup>.

El objetivo de la explotación será el cebo de pollos para producción de carne, los cuales llegarán a las instalaciones con un peso aproximado de 42 gr y saldrán de ellas rumbo al matadero con un peso entorno a los 2,5 kg, tras un periodo de engorde de 6-7 semanas (unos 42 días).

El manejo de la explotación se hará con los principios del sistema "todo dentro – todo fuera, por ello, tras la crianza de cada camada se realizará un vacío sanitario, cuya duración estará en torno a los 10-15 días, consiguiendo así realizar entre 5 y 6 crianzas.

En cuanto a la mejora energética, esta se llevará a cabo mediante el empleo de energías alternativas, para ello se llevará a cabo la construcción de una instalación fotovoltaica formada por 282 paneles de 500 W cada, los cuales abastecerán de electricidad a la totalidad de la explotación, además de la instalación fotovoltaica se sustituirá el sistema de calefacción actual a base de gas por un sistema de calefacción a base de biomasa, mediante la instalación de una caldera de 200 kW de potencia. Con todo ello se pretende conseguir una reducción de los costes energéticos, aumentando así los beneficios anuales de la explotación.

El proyecto ha sido proyectado sobre las bases de la normativa vigente en materia de medio ambiente, urbanización, construcción y seguridad.

El coste total de la inversión será de 653.369,21 €, los cuales serán financiados por una parte mediante la aportación del promotor de 153.369,21€ y por otro lado con un préstamo bancario de 500.000 €, con una durabilidad de 10 años al 3% de interés

# INDICE GENERAL

## DOCUMENTO 1 MEMORIA

### ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO 2. CONDICIONANTES
- ANEJO 3. FICHA URBANÍSTICA
- ANEJO 4. SITUACIÓN ACTUAL
- ANEJO 5. INGENIERÍA DEL PROCESO
- ANEJO 6. ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO 7. INGENIERÍA DE LAS OBRAS
- ANEJO 8. ESTUDIO AMBIENTAL
- ANEJO 9. CUMPLIMIENTO DEL CTE
- ANEJO 10. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN
- ANEJO 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- ANEJO 12. ESTUDIO ECONÓMICO
- ANEJO 13. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO 14. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- ANEJO 15. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## DOCUMENTO 2. PLANOS

## DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

## DOCUMENTO 4. MEDICIONES

## DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

# DOCUMENTO 1.

## MEMORIA

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL PROYECTO</b>	<b>3</b>
1.1	Objeto y alcance del proyecto	3
1.2	Agentes	3
1.3	Localización y emplazamiento	3
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>BASES DEL PROYECTO</b>	<b>4</b>
3.1	Promotor	5
3.2	Condicionantes	6
3.3	Situación actual	8
<b>4</b>	<b>ESTUDIO DE ALTERNATIVAS</b>	<b>9</b>
4.1	Elementos constructivos:	9
4.2	Elementos del manejo:	10
4.3	Mejora energética:	10
<b>5</b>	<b>INGENIERÍA DEL PROYECTO</b>	<b>11</b>
5.1	Ingeniería del proceso	11
5.2	Ingeniería de las obras	14
5.3	Descripción de las instalaciones	15
<b>6</b>	<b>CUMPLIMIENTO DEL CTE</b>	<b>18</b>
6.1	Seguridad estructural (DB-SE)	18
6.2	Seguridad en caso de incendios (DB-SI)	18
6.3	Seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)	18
6.4	Ahorro de energía (DB-HE)	18
6.5	Salubridad (DB-HS)	19
6.6	Protección frente al ruido (DB-HR)	19
<b>7</b>	<b>PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO</b>	<b>20</b>

<b>9</b>	<b>ESTUDIOS AMBIENTALES</b>	<b>20</b>
<b>10</b>	<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>20</b>
<b>11</b>	<b>ESTUDIO ECONÓMICO</b>	<b>20</b>
11.1	Consideraciones previas	20
11.2	Gastos ordinarios	21
11.3	Cobros ordinarios	21
11.4	Financiación	21
<b>12</b>	<b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO</b>	<b>22</b>

# 1 OBJETO DEL PROYECTO

## 1.1 OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto la ampliación y mejora energética de una granja de pollos de carne situada en el término municipal de Arcos de Jalón (Soria), ampliando su capacidad con una nueva nave de cría con capacidad para 33.600 aves y empleando energías renovables con el fin de reducir costes.

Este proyecto se presenta como trabajo de fin de grado.

## 1.2 AGENTES

Siendo el proyectista Jorge Chamarro Alonso, alumno del Grado Ingeniería Agraria y Energética, el que elabora la documentación de este anteproyecto de acuerdo con la legislación pertinente.

El promotor es Arcos de Jalón Gestión SL, propietaria de la explotación en la cual se va a llevar a cabo la ampliación y mejora energética.

En cuanto al resto de agentes que intervendrán en la ejecución del proyecto como el director de obra o el coordinador de seguridad, serán elegidos por el promotor.

## 1.3 LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La explotación avícola en la cual se va a llevar a cabo la ampliación proyectada se encuentra en las parcelas 1398 y 1397 del polígono 21 del término municipal de Arcos de Jalón (Soria), con una superficie total entre ambas parcelas de 4,16 hectáreas. Según la información ofrecida por la Dirección General del Catastro, la referencia catastral de las fincas es 42039F021013980000TU y 42039F021013970000TZ. La explotación se encuentra situada en el paraje conocido como "LLANO SANTO", el cual se encuentra a una distancia de 6,8 km de Arcos de Jalón y a 2,4 km de Montuenga de Soria.

La finca propiedad del promotor, pertenece a suelo rustico no urbanizable y actualmente en ella ya se desarrolla la actividad de cría y engorde de pollos.

Presenta los siguientes linderos:

- Norte: parcela 621 y 622 con titulares particulares.
- Sur: parcela 9005, propiedad municipal.
- Este: parcela 598 con titulares particulares.
- Oeste: parcela 620 con titulares particulares.

Las coordenadas geográficas de la finca son: 41°14'26''N 2°12'20''W



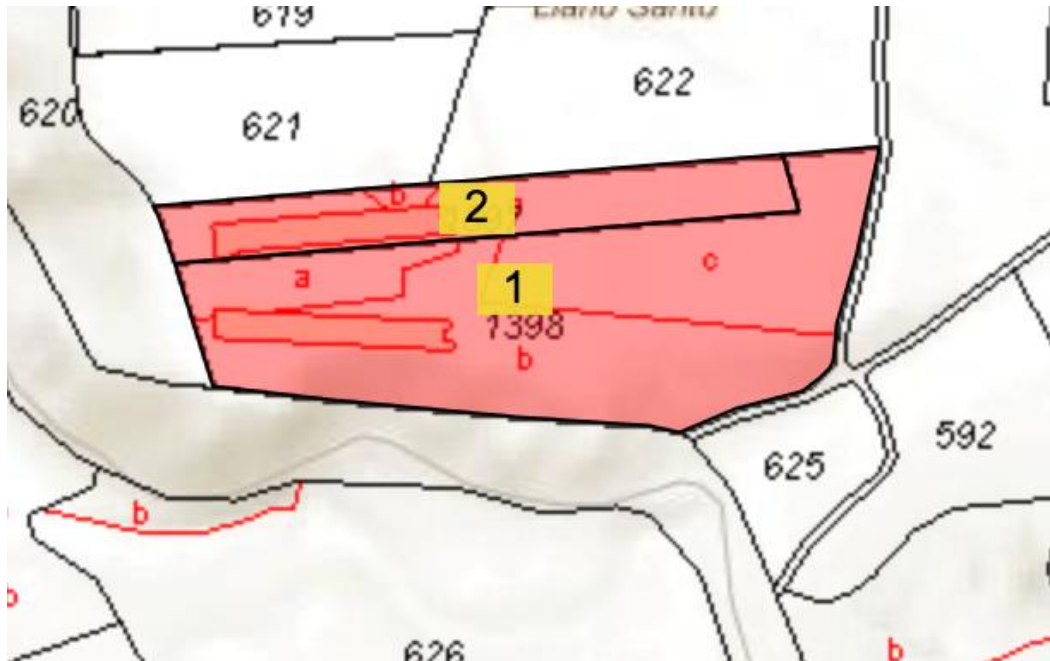


Figura 1. Emplazamiento de la explotación

Fuente: Catastro

## 2 ANTECEDENTES

Debido a que la carne de pollo sigue siendo una de las más consumidas tanto en España como en Europa y al incremento de los costes en la energía, el promotor ha decidido realizar una ampliación en su explotación, mediante la construcción de una nueva nave para la cría de pollos con capacidad para 33.600 aves, aumentando de esta manera sus beneficios anuales. Además de la ampliación el promotor pretende reducir los costes energéticos generados en la cría de las aves, mediante el empleo de energías alternativas como son la fotovoltaica y la biomasa.

## 3 BASES DEL PROYECTO

El promotor desea construir las instalaciones necesarias para aumentar su producción anual de pollos de carne reduciendo los costes que ello ocasiona.

Básicamente, el proyecto consiste en la construcción de una nueva nave rectangular de 130 x 15 m de 2080 m<sup>2</sup> de superficie total, además de la instalación de una caldera de biomasa de 200 kW y de una instalación fotovoltaica de 282 paneles de 500 W.

La nave estará dotada de las instalaciones y servicios necesarios, y totalmente adecuada a la legislación vigente.

El objetivo de la explotación es proceder al engorde de pollos para carne (mediante sistema integrado). Los pollitos llegarán a las instalaciones con un único día de vida y pesando unos 42 gr y permanecerán en ella entorno a los 42 días hasta alcanzar un peso aproximado a los 2,5 kg, que corresponderá al ciclo final de la actividad que el promotor desarrollara para cada manada, y que se repetirá entre 5 y 6 veces anualmente, para a continuación trasladarlos a otras instalaciones dedicadas específicamente a su sacrificio para su posterior distribución, venta y consumo.

En ese periodo los pollos deberán ser tratados conforme a la legislación vigente, desde su entrada hasta su sacrificio final, y por tanto, el promotor “Arcos de Jalón Gestión S.L.” vigilara el cumplimiento de la misma, tanto para con los pollos como para con la administración, cumpliendo con el código de buenas practicas ganaderas.

### 3.1 PROMOTOR

El promotor, condiciona la ubicación de la explotación a la finca antes referenciada, que es de su propiedad, habiendo comprobado que cumple la normativa de planeamiento municipal, tal y como se indica en la siguiente tabla:

Descripción	Permitido	Proyectado	Cumplimiento
Uso de suelo	Explotación agro	Explotación agro	SI
Parcela mínima (m <sup>2</sup> )	2500	31.860	SI
Altura máxima vertical (m)	4,5	4,5	SI
Altura máxima total (m)	6	5,3	SI
Retranqueo linderos (m)	10	>10	SI
Separación núcleo urbano (m)	250	>250	SI
Ocupación máxima (%)	20	10	SI
Número de plantas	1	1	SI
Pendiente cubierta (%)	30	18,75	SI

Tabla 1. Ficha urbanística.  
propia

Fuente: Elaboración propia

La explotación debe de tener las instalaciones necesarias para optimizar el manejo de los animales, con el coste mínimo posible. Se tendrá en cuenta a la hora de elegir la estructura de la nave, los cerramientos así como las instalaciones.

El promotor pretende gestionar la explotación él mismo, contando con un puesto de trabajo habiendo recibido un curso de formación de criador de pollos de veinte horas tal y como se refleja en la ley 637/2021, de 27 de julio.

Se cuidará la estética de la construcción para que sea acorde con el entorno.

## 3.2 CONDICIONANTES

### 3.2.1 Condicionantes legales

La parcela donde se proyecta la nueva construcción es hoy suelo rustico común y según las normas subsidiarias de Planeamiento Municipal de Arcos de Jalón cumple con los requisitos que se estipulan en las mismas, así dentro de establos y edificios ganaderos, se debe cumplir:

- Se separarán un mínimo de 10 metros de los linderos de la finca. CUMPLE
- La altura máxima de sus cerramientos verticales será de 4,50 metros y la total de 6 metros, con una sola planta. CUMPLE
- La superficie máxima edificada será del 20% de la total de la finca. CUMPLE
- Los proyectos para su edificación especificarán la superficie adoptada para la reutilización de las materias orgánicas que en ningún caso podrán ser vertidas a cauces ni a caminos. CUMPLE
- Estos edificios distarán un mínimo de 250 metros de cualquier núcleo urbano, distancia que se elevará a 1000 metros en el caso de ganado porcino. CUMPLE

### 3.2.2 Leyes, reglamentos y normas de aplicación

#### Normas urbanísticas

- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 10/2002, de 10 de julio, de Modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Arcos de Jalón.

#### Normas sobre edificación e instalaciones

- CTE Código Técnico de la Edificación.
- EHE-08- Instrucción del Hormigón Estructural.
- NCSR-02 Norma de Construcción Sismo resistente.
- R.D. 842/2002 del 02 de agosto, e instrucciones complementarias IT 01-051 (REBT)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- R.D. 223/2008 del 15 de Febrero, e instrucciones complementarias IT 01-09 (R.E.A.T .)
- Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión.

### **Normativa sobre seguridad e higiene**

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

### **Normativa sobre medio ambiente**

- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre por el que se aprueba el refundido de la ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1528/2012 de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.

### **Normativa sectorial**

- Ley 6/1994, de 19 mayo de normas reguladoras de Sanidad Animal de Castilla y León.
- Decreto 266/1998, de 17 diciembre del Reglamento General que desarrolla la Ley 6/1994, de 19 de mayo, de Sanidad Animal de Castilla y León.
- Ley 8/2003 del 24 de Abril, de sanidad animal.
- Ley 32/2007 del cuidado de los animales.
- El Real Decreto 692/2010, de 20 de mayo; BOE 3 Junio 2010 establece las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne, incorporando al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, del Consejo, de 20 de julio.
- Real Decreto 637/2021, de 27 de julio, por el que se establecen las normas básicas de ordenación de las granjas avícolas.
- Directiva 2007/43/CE del 28 de Junio.

## **3.2.3 Condicionantes ambientales**

La zona en la que se ubica la explotación posee un clima mediterráneo continental, subárido con temperaturas entre los 2 y 4°C en invierno y 18-20 en la época de verano. Con precipitaciones medias anuales entorno a los 300 – 490 mm y con vientos de norte – noreste, solano. Y del suroeste, ábrego.

Estos datos son importantes a la hora de diseñar el manejo de los animales en las diferentes épocas del año.

Los datos recopilados se pueden consultar de forma más detallada en el apartado datos climáticos, correspondiente al Anejo. Condicionantes y los datos más destacados son los siguientes:

- Temperatura media anual: 10,78 °C
- Temperatura media de máximas: 18,10 °C
- Temperatura media de mínimas: 6,35 °C
- Precipitación anual: 484 mm
- Humedad relativa media: 59,4 %
- Velocidad media del viento: 12 km/h
- Horas de sol anuales: 3083 h

### 3.3 SITUACIÓN ACTUAL

#### 3.3.1 Situación actual del mercado

España se sitúa como el tercer productor de carne de pollo en la UE, por detrás de Polonia y Francia.

En cuanto a la producción según recoge el MAPA en su última encuesta en el año 2021 refleja una reducción en el número de animales sacrificados con respecto a años anteriores, aun así los últimos informes trimestrales reflejan un ligero ascenso tanto en toneladas como en animales sacrificados en el año 2022.

El número de explotaciones de pollos ha caído ligeramente (-2,4%), siendo el principal descenso las explotaciones de cría (32%), mientras que las de producción han descendido un 0,38%. Dándose un total de 4.823 explotaciones de pollo de carne.

En el último trimestre de este 2023, los precios de la carne de pollo en España se encuentran en pleno aumento, llegando a alcanzar un precio de 2,22 €/kg canal 65%, suponiendo un aumento del 5,9 % con respecto al año 2022. Respecto a la comparativa con el resto de los países de la unión europea el precio del mercado español es ligeramente inferior a la media europea (2,65 €/kg canal 65%).

En cuanto al consumo se ha detectado un descenso en el consumo en los hogares, pero un aumento fuera del hogar, como consecuencia del final de la crisis del COVID.

En cuanto al comercio exterior, en el año 2022 se ha registrado un descenso en las exportaciones y un aumento en las importaciones, manteniéndose la balanza comercial ligeramente positiva, ya que las exportaciones siguen siendo superiores a las importaciones

Como conclusión se puede determinar que, tras los estragos producidos por la crisis del COVID, se ha conseguido recuperar la producción a valores prepandémicos.

#### 3.3.2 Situación actual de la explotación

La explotación en la cual se va a llevar a cabo el proyecto tiene las siguientes características:

**Instalaciones:** la explotación cuenta dos naves en funcionamiento, la primera de ellas se construyó en el año 2015, tiene unas dimensiones de 120 x 15 m, en su interior tiene capacidad para albergar a unos 30.000 pollos. La segunda de las naves construida 3 años después en el 2018, tiene unas dimensiones similares a las de la nave proyectada en la ampliación, es decir 130 x 16 m con capacidad para albergar 33.600 pollos.

**Sistema de explotación:** en cuanto al sistema de explotación de los pollos, el promotor tiene un contrato de integración con la integradora UVESA Tudela, la cual es la responsable del abastecimiento de los pollos y de su posterior retirada al matadero, además de gestionar los cuidados veterinarios, abastecer el pienso y gestionar la retirada de los cadáveres.

**Productividad:** en lo que respecta a productividad, la explotación realiza una media de 6 crianzas al año, en cada crianza realiza el engorde de aproximadamente 62.000 pollos (teniendo en cuenta las pérdidas por mortalidad) y un total anual de 372.000 pollos. Con la ampliación se espera que anualmente se engorden 574.000 pollos.

## 4 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Este apartado se expondrán las distintas alternativas estudiadas para llevar a cabo el proyecto y la razón por las que se ha decidido seleccionar cada alternativa.

### 4.1 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

#### 4.1.1 Estructura de la nave

Una vez analizados cada uno de los criterios para cada una de las alternativas propuestas, se escoge la Alternativa 2. Estructura de metal, ya que el tiempo de montaje es menor que la de hormigón y la vida útil es mayor que la madera y hormigón.

- Alternativa 1. Estructura de hormigón
- Alternativa 2. Estructura de metal
- Alternativa 3. Estructura de madera

#### 4.1.2 Material de los cerramientos

Tras el análisis multicriterio llevado anteriormente, se ha decidido que los cerramientos se llevaran a cabo con **la Alternativa 2. Panel tipo sándwich de poliuretano**, ya que es la que mejor aislamiento térmico va a proporcionar a la nave.

- Alternativa 1. Prefabricado de hormigón, con núcleo de poliestireno.
- Alternativa 2. Panel tipo sándwich de poliuretano.
- Alternativa 3. Muros de ladrillo

#### 4.1.3 Material de la cubierta

Una vez analizadas las diferentes alternativas para colocar la cubierta de la nave, se ha determinado que la **Alternativa 1. Panel tipo sándwich de poliuretano** sea la elegida para montar la cubierta. Se trata de un material con poco peso, su montaje es rápido y sencillo, además es un buen material aislante.

- Alternativa 1. Panel tipo sándwich de poliuretano
- Alternativa 2. Placa de fibrocemento
- Alternativa 3. Tejas
- Alternativa 4. Placa de acero galvanizado

## 4.2 ELEMENTOS DEL MANEJO

### 4.2.1 Elección de yacija

Tras analizar las distintas alternativas para elegir el material que se va a emplear en la cama de la nave, se ha decidido que la **Alternativa 3. Serrín** sea el material que emplearemos en nuestra cama. El serrín se trata de un material barato y con una gran disponibilidad en la zona en la cual se ubica la explotación.

- Alternativa 1. Viruta de madera
- Alternativa 2. Paja de cereal
- Alternativa 3. Serrín
- Alternativa 4. Cascarilla de arroz

### 4.2.2 Sistema de ventilación

Una vez realizado el análisis de alternativas, el sistema de ventilación elegido ha sido la **Alternativa 2. Ventilación forzada**, ya que con este sistema de ventilación se consigue un mejor control de las condiciones del interior de la nave.

- Alternativa 1. Ventilación natural.
- Alternativa 2. Ventilación forzada.

### 4.2.3 Sistema de refrigeración

Una vez realizado el análisis de alternativas, se ha decidido que el sistema de refrigeración sea la **Alternativa 2. Paneles de refrigeración** por evaporación de agua. Este sistema requiere una mayor inversión que el sistema por nebulización, pero con él se consigue un mejor control de las condiciones ambientales en el interior de la nave, además de requerir un menor mantenimiento en comparación al sistema de nebulización, el cual tiende a tener problemas de goteo.

- Alternativa 1. Nebulización de alta presión.
- Alternativa 2. Paneles de refrigeración por evaporación de agua.

## 4.3 MEJORA ENERGÉTICA

### 4.3.1 Paneles fotovoltaicos

Una vez realizado el estudio de las distintas alternativas, se ha decidido elegir la **Alternativa 1. Paneles monocristalinos**, ya que, aunque tienen un mayor precio inicial son los más eficientes en cuanto a capacidad de transformación de luz en electricidad.

- Alternativa 1. Paneles monocristalinos
- Alternativa 2. Paneles policristalinos
- Alternativa 3. Paneles de silicio amorfo

### 4.3.2 Tipo de calefacción

Una vez realizado el análisis de alternativas, se ha determinado que el tipo de calefacción será la **Alternativa 4. Aire caliente por biomasa**. Aunque se trata de un tipo de calefacción que conlleva una gran inversión inicial, esta se recupera de una manera relativamente rápida, ya que se trata de una calefacción en la que el combustible en comparación con las otras alternativas tiene un coste mucho más bajo y un menor consumo.

- Alternativa 1. Radiadores infrarrojos
- Alternativa 2. Aire caliente con gas
- Alternativa 3. Aire caliente con gasoil
- Alternativa 4. Aire caliente por biomasa

## 5 INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

#### 5.1.1 Manejo de la explotación

El objetivo final de la explotación es el cebo de pollos para producción de carne, los cuales llegarán a las instalaciones con un peso aproximado de 42 gr y saldrán de ellas rumbo al matadero con un peso entorno a los 2,5 kg, tras un periodo de engorde de 6-7 semanas (unos 42 días).

El manejo de la explotación se hará con los principios del sistema “todo dentro – todo fuera”, de esta forma los animales que llegan a la explotación tendrán todos la misma edad, lo cual facilitara su manejo al requerir todos las mismas necesidades. Tras la crianza de la camada se realizará un vacío sanitario, cuya duración estará en torno a los 10-15 días, por lo que al año se realizaran entre 5 y 6 crianzas.

En cumplimiento del Real Decreto 692/2010 de 20 de mayo, que establece las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne, se ha fijado una crianza fija de 33.600 pollos por lote a razón de una densidad de entre 39 y 42 kg/m<sup>2</sup>, cumpliendo los requisitos necesarios para ello. Teniendo las aves un peso de 2,5 kg y una superficie para su cría de 2000 m<sup>2</sup> se dan las condiciones para albergar lotes de estas características. Además, se aplicarán las técnicas adecuadas con el fin de lograr una mortalidad del 3% o inferior.

Para obtener los resultados marcados será necesario la aplicación de unas correctas técnicas de manejo del ave, se recreen las condiciones ambientales óptimas para su desarrollo y se lleven a cabo los programas de bioseguridad de acuerdo a lo estipulado.

#### 5.1.2 Etapas de la crianza de pollos

La crianza de pollos se dividirá en tres etapas:

Etapa 1: manejo del pollito de primera edad (7-10 días de vida).

Etapa 2: manejo de los pollos hasta los 21 días de vida.

Etapa 3: engorde final, captura y transporte a matadero.



En estas etapas se deberá mantener un control exhaustivo en lo que concierne a:

- Temperatura y HR
- Cama
- Suministro de agua y alimento
- Iluminación
- Manejo

En el Anejo. Ingeniería del proceso están detallados todos pasos a seguir para garantizar el éxito de la producción.

Cabe destacar que hoy en día es posible determinar mediante el empleo de un ordenador a control remoto, desde el móvil, las condiciones en las que se encuentran los animales dentro de la granja, tales como iluminación, temperatura o ventilación.

### 5.1.3 Recursos necesarios

- **Pienso:**

A lo largo del ciclo productivo se suministrarán 3 tipos de piensos distintos a los pollos:

Edad	Tipo de alimento	Presentación y tamaño del alimento
<b>0 – 10 días</b>	Iniciador	Migaja tamizada de 1,5 – 3 mm de diámetro o minipélets de 1,6 – 2,4 mm de diámetro y 1,5 – 3 mm de longitud
<b>11 – 18 días</b>	Crecimiento (este suele ser la primera ración de alimento de crecimiento)	Minipélets de 1,6 – 2,4 mm de diámetro y 4 – 7 mm de longitud
<b>19 – 24 días</b>	Crecimiento	Pélets de 3 – 4 mm de diámetro y 5 – 8 mm de longitud
<b>25 días hasta sacrificio</b>	Finalizador	Pélets de 3 – 4 mm de diámetro y 5 – 8 mm de longitud

Tabla 2. Tipos de pienso en la cría de pollos de engorde. Elaboración propia

La formulación de los distintos piensos que vamos a suministrar a los pollos va a ser desarrollada y suministrada por la integradora encargada de la comercialización de las aves.

- **Yacija:**

La cama sobre la que se crían los pollos ha de ser un material que conserve el calor, absorba la humedad de los excrementos, este libre de agentes patógenos, sea reciclable y resulte fácil de trabajar.

En nuestra explotación utilizaremos serrín como elemento para la cama, para ello se empleará el serrín en una cantidad aproximada de 3-6 kg/m<sup>2</sup> y una altura entorno a los 5-10 cm.

- **Agua:**

Los pollos consumen una media 4 litros de agua por kilo de ganancia de peso, por ellos hay que garantizar un flujo continuo de agua en la explotación, para ello la explotación cuenta con un depósito que suministra el agua necesaria para los pollitos de las 3 naves. Esta agua antes de ser consumida por los pollos es tratada previamente para evitar problemas.

Aparte de ser empleada por los animales, el agua de la explotación es empleada para la limpieza y desinfección, el sistema de refrigeración y la caldera de biomasa.

#### **5.1.4 Limpieza y desinfección**

Para conseguir un buen rendimiento en las crianzas es vital mantener las instalaciones de la granja en óptimo estado sanitario, ofreciendo un ambiente acorde a las necesidades de las aves y en el que el bienestar este garantizado.

Para llevar a cabo estos objetivos, se pondrá en marcha una serie de medidas, procedimientos y normas que se destinarán a la prevención de las enfermedades. La higiene de la granja va dirigida tanto a los animales como al medio y los trabajadores

El objetivo principal de la limpieza y desinfección es eliminar los residuos orgánicos y la suciedad generada por la camada saliente para evitar que se generen enfermedades en los lotes próximos, que pueden afectar a la salud y la productividad. Bioseguridad

#### **5.1.5 Bioseguridad**

La bioseguridad es el conjunto de medidas de manejo, barreras físicas y medios químicos empleados en la explotación, para impedir la entrada, difusión y salida de agentes patógenos y sus vectores, que puedan generar un peligro a la salud de los animales y personas, garantizando la calidad microbiológica de los productos.

Según el Artículo 6. Del Real Decreto 637/2021, de 27 de julio, estas son las medidas que se deben de aplicar en materia de bioseguridad:

- El suministro de agua de bebida será de calidad adecuada.
- Los piensos destinados a los animales estarán adecuadamente etiquetados y almacenados.
- Se dispondrá de un lugar seguro y protegido para el almacenamiento de los medicamentos y piensos medicamentosos.
- Se contará con un sistema de gestión de residuos generados en la explotación.
- La explotación operara bajo el principio de <<todo dentro, todo fuera>>.
- Se limitarán las visitas y se llevara un control eficaz de estas.
- La explotación se situará en un área delimitada mediante un vallado.
- Las entradas deberán contar con posibilidad de cierre y deberán permanecer cerradas.
- Se contará con un sistema efectivo de protección de las aves frente a animales silvestres, para ello se cubrirán ventanas y huecos con red de malla que impida el acceso a otras aves.
- La explotación contara con un arco de desinfección y/o vado sanitario, para todo aquel vehículo que entre en la explotación.
- Se dispondrá de un sistema de desinfección del calzado a la entrada de las naves.

- Se deberá disponer de medios suficientes para la recogida y almacenamiento de cadáveres y otros subproductos de origen animal.
- Las naves dispondrán de la cantidad suficiente de comederos y bebederos.
- Las instalaciones de la explotación estarán diseñadas de forma que se asegure un control de los parámetros ambientales dentro de las mismas.
- La explotación deberá disponer de al menos un lavabo, váter y sistema de ducha o equivalente con agua caliente.
- La explotación deberá disponer de un vestuario de paso de obligatorio antes de entrar en la zona de producción, con una separación clara entre zona limpia y zona sucia.
- La explotación deberá disponer de utillajes de limpieza y manejo, y ropa y calzado de uso exclusivo de la explotación, tanto para personal como para visitantes.

### **5.1.6 Gestión de cadáveres**

Mediante la normativa europea 1774/2002, en la unión europea queda prohibido el enterramiento de animales de forma genérica.

En la explotación el promotor cuenta con un contenedor situado junto al vallado, y es una empresa contratada por la integradora la responsable del vaciado de los contenedores y posterior incinerado de los animales.

## **5.2 INGENIERÍA DE LAS OBRAS**

### **5.2.1 Descripción de las obras**

Las obras que se llevaran a cabo en el siguiente proyecto son las siguientes:

- Construcción de nave de planta rectangular en la que se alojaran las aves.
- Instalación de caldera de biomasa.
- Instalación y puesta en funcionamiento de una instalación fotovoltaica.

#### **Nave de producción:**

La cría de los pollos se llevará a cabo en una nave con unas dimensiones de 130 m de largo por 16 m de ancho, dando una superficie total de 2080 m<sup>2</sup>.

**Las características de la nave serán las siguientes:**

#### **1. Cimentación**

Las zapatas sobre las cuales se dispondrán los pórticos tendrán unas dimensiones de 0,9 m de alto por 2,55 m de ancho y 2,55 m de largo, todas idénticas. El material de las zapatas es hormigón armada HA-25 N/mm<sup>2</sup> de 9 barras de acero con una sección de 20 mm.

Para la unión de las zapatas se construirán vigas riostras que las unan unas a otras a lo largo de toda la estructura de la nave. Como se ha mencionado anteriormente las vigas se asentarán sobre zanjas de 0,4 x 0,4 m, con una longitud de 7,55 m para las zapatas que corresponden al largo de la nave y de 18,25 m para la unión de las zapatas de los extremos de la nave.

## 2. Estructura

La estructura de la nave está formada por pórticos metálicos, formados por vigas y pilares sobre los cuales se asentarán correas metálicas de 5 m de longitud, sobre las que se coloran la cubierta y transmitirán la carga al resto de elementos.

La estructura estará formada por 26 pórticos, los cuales están formados a su vez por:

- Pilares de acero del tipo HE 300 B y 3 m de longitud.
- Vigas del tipo HE 260 B y 8,139 m.
- Correas de acero IPE 140, de 5 m de longitud y 1 m de separación.

## 3. Cubierta

La cubierta de la nave estará formada por placas de sándwich de 40 mm, que irán atornilladas a las correas de la cubierta. Los paneles tendrán 1 metro de ancho y 8,5 m de largo. En los laterales de la cubierta se colocarán canalones de 25 cm de diámetro para evacuar el agua de las lluvias.

## 4. Cerramientos

Los cerramientos de la nave están formados por paneles sándwich de 60 mm de espesor y 3 m de largo.

### 5.2.2 Instalación fotovoltaica

Para disminuir el gasto eléctrico que genera la explotación el promotor ha decidido instalar un campo fotovoltaico, en este caso se ha decidido que sea una instalación conectada a la red, de tal forma que durante el día la instalación fotovoltaica produzca la energía suficiente para abastecer las necesidades de eléctricas de la explotación, vertiendo los excedentes de energía producida a la red, y por las noches la electricidad sea suministrada por la red.

La instalación se ubicará en el solar situado al este de las naves y que forma parte de la parcela de la explotación.

La instalación fotovoltaica estará formada por un total de 282 paneles solares, de 500 W cada uno, además de un inversor trifásico de 60 kW. Los paneles se coloran sobre soportes de hormigón y se dividirán en 6 filas de 47 paneles cada fila.

## 5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

### 5.3.1 Sistema de ventilación

La ventilación es el principal medio de control del ambiente de las aves. Permite mantener una calidad de aire aceptable en la nave y a la vez asegura una temperatura cómoda para las aves. La ventilación brinda el aire fresco adecuado, elimina el exceso de humedad y limita la acumulación de gases y subproductos potencialmente perjudiciales presentes en el aire.

El sistema de ventilación que se instalara en la nave diseñada para este proyecto es el denominado combi-túnel. La ventilación combi-túnel funciona con dos sistemas de ventilación diferentes, ventilación lateral y ventilación túnel.

Para conseguir la ventilación necesaria dentro de la nave se van a instalar 8 ventiladores dando un máximo de 369.600 m<sup>3</sup> de aire renovado por hora. Además de los ventiladores se instalarán 3 extractores con potencia de 18.000 m<sup>3</sup>/h cada uno y las ventanas necesarias para realizar la ventilación lateral en las épocas de frío.

### **5.3.2 Sistema de humidificación**

Para mantener el nivel de humedad en la nave acorde a las necesidades climáticas, se emplearán paneles de refrigeración por evaporación de agua, llamados cooling.

El sistema cooling que vamos a instalar consiste en un circuito de agua cerrado que va del depósito de agua a los paneles de refrigeración por evaporación de agua. El aire atraviesa las celdas de este material humedecido y pasa a saturarse de agua, provocando un aumento de la humedad en la nave.

Esta superficie del cooling se instalará en la fachada sur de la nave, en el lado opuesto a los ventiladores, es decir en el lado oeste. El panel tendrá una dimensión de 1,2 m de alto por 10 m de ancho.

### **5.3.3 Sistema de calefacción**

El mayor gasto en una explotación avícola de pollos de engorde va a ir ligado a la calefacción, ya que se necesita calentar una extensa superficie durante periodos de tiempo prolongados. Por lo tanto, a la hora de elegir un tipo determinado de calefacción el gasto energético del equipamiento va a ser de suma importancia.

En el caso de la explotación proyectada se ha tenido en consideración los diferentes tipos de equipos que ofrece el mercado, tal y como está reflejado en el análisis de alternativas. Finalmente, se ha decidido que la mejor opción es la instalación de calefactores en base a agua caliente.

Estos calefactores están formados por un potente radiador y un ventilador, de tal forma que el ventilador tomara el aire de la nave y lo hará pasar por el radiador, en cuyo interior circulara agua caliente, este aire se calentara y será distribuido a lo largo de la nave hasta alcanzar la temperatura necesaria en cada momento.

Para suministrar el agua caliente a los calefactores, se instalará una cadera de biomasa con una potencia de 200 kW, la cual se ubicará una caseta que ya se encuentra construida previamente en la explotación.

### **5.3.4 Sistema de iluminación**

El programa de iluminación empleado ha de estar adecuado a las medidas reflejadas en el Real Decreto 692/2010, para garantizar un óptimo bienestar animal. Por ello, el programa de iluminación a aplicar será el siguiente:

Edad (días)	Intensidad (lux)	Fotoperiodo (horas)
0-7 días	30-40	23 h luz - 1 h oscuridad
7 - 35	30 a 10	20 h luz - 4 h oscuridad
35- sacrificio	10-5	23 h luz - 1 h oscuridad

Tabla 3. Programa de iluminación Elaboración propia

Tanto para la zona de los pollos como para los almacenes el tipo de iluminación será LED, ya que estos dispositivos son más adecuados para el cuidado de las aves, debido a que no deslumbran a las aves y se consigue un nivel lumínico uniforme sin parpadeos que puedan afectar al bienestar de las aves. Además, el tipo de lámpara elegido permite la regulación de intensidad además de distintos colores de luz entre blanco cálido y blanco frío/rojo/azul/UV.

En cuanto a la distribución de las lámparas, en cada uno de los almacenes se instalará dos luminarias y otras dos en los exteriores. Mientras que en la zona de donde se encuentran los animales, se instalarán un total de 54 lámparas, las cuales estarán divididas en 3 hileras.

### 5.3.5 Sistema de comederos

Para el tipo de comedero el promotor desea que el modelo a utilizar sea similar al que tiene instalado en las otras naves. Este modelo es el comedero es el FLUXX 330, desarrollado por la marca Big Duchman para el engorde de pollos, se trata de un comedero de forma redonda de 33 cm de diámetro. Este tipo de diámetro está diseñado para alimentar tanto a los pollitos con 1 día de vida como a los pollos que se encuentran en las últimas fases de crecimiento.

Las líneas de los comederos estarán suspendidas por sirgas de 2 mm, las cuales se unirán a una central de 4 mm que recorrerá longitudinalmente la nave y será accionada por un sistema de elevación manual.

El sistema de suministro de pienso estará formado por 3 líneas de comederos paralelas a lo largo de la nave.

Para el abastecimiento del alimento, se instalará 3 silos de 15.000 kg de capacidad. Estos estarán comunicados por un tornillo sin a las líneas de comederos como se explica en el Anejo. Ingeniería del proceso.

### 5.3.6 Sistema de bebederos

El circuito de agua de la nave al igual que el de las dos naves precedentes, estará formado por un contador de agua, un sistema de tratamiento de agua, un medicador y filtros para tratar enfermedades si fuese necesario, además, se contará también con un manómetro para regular la presión de los bebederos.

El sistema de bebederos estará formado por 4 líneas, que al igual que los comederos estarán suspendidos mediante sirgas para poder regular su altura en función de la edad de los pollos. Los bebederos serán en forma de tetinas, ya que con ellas se evitarán pérdidas de agua sin ocasionar problemas de humedad en la cama.

Sera necesario la colocación de una tetina por cada 20-25 pollos, por lo que se instalarán 1500 tetinas, las cuales se repartirán a lo largo de las 4 líneas, dando un total de 375 tetinas por línea.

En las líneas de bebederos, las tetinas se situarán de tal forma que las aves no tengan que moverse más de 3 m para encontrar una línea de tetinas y estas deben de estar situadas a un máximo de 35 cm de distancia.

## **6 CUMPLIMIENTO DEL CTE**

### **6.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)**

La nave a construir cumple con las exigencias básicas SE-1 y SE-2 tal y como se refleja en el Anejo Ingeniería de las obras donde vienen contemplados todos los cálculos constructivos de en materia estructural de pórticos, correas y cerramientos. El dimensionado se ha realizado a partir del programa "CYPE Generador de Pórticos" y "CYPE 3D". Las cimentaciones de la nave y los silos de pienso han sido calculadas manualmente en dicho Anejo.

### **6.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS (DB-SI)**

Este Documento básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6.

La granja es un recinto tipificado como clase C con dos sectores de incendios, siendo el nivel de la nave de producción de riesgo bajo y de almacenes de riesgo medio-bajo. Del mismo modo, se cumplen las exigencias en materia de riesgo de propagación, evacuación de los ocupantes, detección y extinción de un incendio, intervención de los equipos de rescate y resistencia al fuego.

### **6.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

### **6.4 AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

## 6.5 SALUBRIDAD (DB-HS)

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

## 6.6 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido". Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE.

# 7 PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de la ejecución de las obras del siguiente proyecto contados desde el momento en el que han sido obtenidas las licencias y concesiones de obras es de 74 días.

A continuación, se presenta de forma indicativa, el programa de desarrollo de los trabajos a realizar para la ejecución del presente proyecto.

FASES DE LA OBRA	MESES		
	1	2	3
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	X	X	
CIMENTACIONES	X		
ESTRUCTURAS	X	X	
CUBIERTA		X	
CERRAMIENTOS		X	
INSTALACIONES DE LA NAVE		X	X
FONTANERÍA		X	
ELECTRICIDAD		X	X
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA		X	X
INSTALACIÓN CALDERA		X	X
SEGURIDAD Y SALUD	X	X	X

Tabla 4. Programación de las obras

Fuente. Elaboración propia



## 8 PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Una vez finalizadas las obras y efectuada la recepción provisional, se llevarán a cabo todas las pruebas de funcionamiento de las instalaciones, y previa solicitud de las licencias oportunas se podrá dar inicio a la actividad de la explotación con la primera cría de pollos en el mes de noviembre.

## 9 ESTUDIOS AMBIENTALES

La nave proyecta no supera las 55.0000 plazas de pollos de capacidad y no pone en riesgo ninguna zona protegida por la Red Natura 2000 de la ley 42/2007, por ello, el presente proyecto no está sometido a la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada según el anexo II de la Ley 21/2013. En cambio, se llevará a cabo un estudio ambiental con la finalidad de realizar las labores de construcción y explotación de tal manera que no se vea comprometido el medio ambiente ni el entorno natural colindante.

Debido a que es necesario solicitar la pertinente licencia ambiental, se ampliará la información necesaria al respecto en el anejo N.º 8. Estudio ambiental de la presente memoria.

## 10 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Debido a que el coste final del presupuesto de ejecución por contrata del presente proyecto es superior a 450.000 €, será necesaria la realización de un Estudio de Seguridad y Salud por parte de una empresa o persona distinta al proyectista del presente proyecto.

Aun así, en el siguiente proyecto debido a su carácter formativo se ha realizado un estudio básico de seguridad y salud, en el cual quedan reflejadas las medidas destinadas a asegurar y proteger la seguridad y salud de los trabajadores encargados de realizar las obras descritas en el proyecto.

## 11 ESTUDIO ECONÓMICO

### 11.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

Para llevar a cabo el estudio económico de este proyecto se tendrán como base una serie de factores importantes:

- La inversión será ejecutada en el año 0.
- La vida útil del proyecto será de 30 años.
- La eficiencia plena de la producción se conseguirá una vez alcanzado el año 1.

La inversión total para llevar a cabo este proyecto asciende a 653.369,21€, tal y como viene detallado en el Documento 5. Presupuesto. El desglose de la inversión es el siguiente:

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>473.061,73</b>	<b>€</b>
GASTOS GENERALES (5%)	23.653,09	€
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	28.383,70	€
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>525.098,52</b>	<b>€</b>
IVA (21%)	110.270,69	€
		€
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA CON IVA</b>	<b>653.369,21</b>	<b>€</b>

Tabla 5. Resumen presupuesto

Fuente: Elaboración propia

## 11.2 GASTOS ORDINARIOS

ELECTRICIDAD	10.080 €
CAMA	1.920 €
MANO DE OBRA	15.120 €
MANTENIMIENTO	9461,2 €
SEGURO	7.097,9 €
GASTOS BUROCRÁTICOS	600 €
GASTOS VARIOS	1.200 €
CALEFACCIÓN	8.668,8 €
<b>TOTAL</b>	<b>54.148€</b>

Tabla 6. Pagos ordinarios

Fuente: Elaboración propia

## 11.3 COBROS ORDINARIOS

32.592 pollos/lote x 6 lotes/año x 0,65 €/pollo = 127.108,8 €

## 11.4 FINANCIACIÓN

El coste final del proyecto asciende a la cantidad 653.369,21 €, para hacer frente a este pago el promotor pondrá de su dinero un total 153.369,21 € y para el resto de la inversión solicitará un préstamo bancario por valor de 500.000 €, con una durabilidad de 15 años y un interés del 3%.

El estudio de viabilidad económica se realiza mediante el cálculo de los índices de rentabilidad VAN y TIR, considerando una vida útil de 30 años y una tasa de actualización sin inflación del 5% ( $r=0,05$ ).

VAN = 64.099,64 €

TIR = 5,69 %

Conclusión

Se trata de un proyecto viable económicamente, puesto que el VAN es superior a 0 y por tanto el conjunto de los flujos de caja actualizados superan el valor actual de la inversión inicial.

## 12 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Código	Capítulo	Total €
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	21,043.64
C02	RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	1,132.20
C03	CIMENTACIONES	118,949.46
C04	ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS	166,642.92
C05	CARPINTERÍA	1,344.08
C06	FONTANERÍA	5,094.71
C07	CALEFACCIÓN	13,750.17
C08	VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN	22,427.16
C09	ELECTRICIDAD Y CAMPO FOTOVOLTAICO	101,375.79
C10	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	9,421.25
C11	GESTIÓN DE RESIDUOS	3,309.34
C12	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	388.84
C13	SEGURIDAD Y SALUD	8,182.17
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL . . . . .</b>		<b>473,061.73</b>
5 % Gastos Generales. ....		23,653.09
6 % Beneficio Industrial .....		28,383.70
Suma .....		525,098.52
21 % I.V.A. de Contrata .....		110,270.69
<b>PRESUPUESTO DE CONTRATA. ....</b>		<b>635,369.21</b>

En Arcos de Jalón, a 28 de junio de 2023

Fdo: Jorge Chamarro Alonso  
Alumno de Grado en Ingeniería Agraria y Energética

**ANEJO 1.  
ESTUDIO Y  
ELECCIÓN DE  
ALTERNATIVAS**

<b>1. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS:</b>	<b>2</b>
<b>2. ELEMENTOS DEL MANEJO:</b>	<b>4</b>
<b>3. MEJORA ENERGÉTICA:</b>	<b>6</b>

# 1 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

## 1.1 ESTRUCTURA DE LA NAVE

Las alternativas que plantean para construir la estructura de la nave son:

- Alternativa 1. Estructura de hormigón
- Alternativa 2. Estructura de metal
- Alternativa 3. Estructura de madera

Para la elección, se llevará a cabo un análisis multicriterio en el que se valoraran los siguientes criterios:

- Coste
- Vida útil
- Tiempo de montaje
- Mantenimiento

	Coste	Vida útil	Tiempo de montaje	Mantenimiento	Total
<b>Estructura de metal</b>	5	10	10	10	35
<b>Estructura de hormigón</b>	10	5	5	5	25
<b>Estructura de madera</b>	5	2	10	2	19

Tabla 1. Análisis multicriterio estructura

Fuente: Elaboración propia

Una vez analizados cada uno de los criterios para cada una de las alternativas propuestas, se escoge la Alternativa 2. Estructura de metal, ya que el tiempo de montaje es menor que la de hormigón y la vida útil es mayor que la madera y hormigón. Además, las dos naves precedentes tienen estructura de metal, similares a la elegida en esta ocasión.

## 1.2 MATERIAL DE LOS CERRAMIENTOS:

Las alternativas para llevar a cabo los cerramientos de la nave son las siguientes:

- Alternativa 1. Prefabricado de hormigón, con núcleo de poliestireno.
- Alternativa 2. Panel tipo sándwich de poliuretano.
- Alternativa 3. Muros de ladrillo

Para la elección, se llevará a cabo un análisis multicriterio en el que se valoraran los siguientes criterios:

- Coste
- Vida útil
- Tiempo de montaje
- Aislamiento
- Facilidad de limpieza
- Mantenimiento

	Coste	Vida útil	Tiempo de montaje	Mantenimiento	Aislamiento	Limpieza	total
<b>Prefab. Hormigón</b>	5	5	5	5	5	5	30
<b>Panel Sándwich</b>	5	5	10	5	10	10	45
<b>muros de ladrillo</b>	5	10	5	5	2	5	32

Tabla 2. Análisis multicriterio cerramientos

Fuente: Elaboración propia

Tras el análisis multicriterio llevado anteriormente, se ha decidido que los cerramientos se llevaran a cabo con la Alternativa 2. Panel tipo sándwich de poliuretano, ya que es la que mejor aislamiento térmico va a proporcionar a la nave, aspecto importante para mantener la temperatura óptima en el interior de la nave y evitar pérdidas, las cuales ocasionan incrementos en los costes debido al aumento en el uso de la calefacción. Además, es un material de sencillo montaje, se trabaja bien con él y se limpia fácilmente.

### 1.3 MATERIAL DE LA CUBIERTA:

Las alternativas para construir la cubierta de la nave son las siguientes:

- Alternativa 1. Panel tipo sándwich de poliuretano
- Alternativa 2. Placa de fibrocemento
- Alternativa 3. Tejas
- Alternativa 4. Placa de acero galvanizado

Para la elección, se llevará a cabo un análisis multicriterio en el que se valoraran los siguientes criterios:

- Coste
- Vida útil
- Tiempo de montaje
- Mantenimiento
- Aislamiento
- Peso

	Coste	Vida util	Tiempo de montaje	Mantenimiento	Aislamiento	Peso	Total
<b>Placa fibrocemento</b>	5	5	5	10	5	5	35
<b>Panel sandwich</b>	10	10	10	10	10	10	60
<b>Placa acero</b>	5	10	5	5	5	2	32
<b>Tejas</b>	10	5	2	5	2	2	26

Tabla 3. Análisis multicriterio cubierta

Fuente: Elaboración propia

Una vez analizadas las diferentes alternativas para colocar la cubierta de la nave, se ha determinado que la Alternativa 1. Panel tipo sándwich de poliuretano sea la elegida para montar la cubierta.



Se ha elegido está cubierta ya que se trata de un material con poco peso, su montaje es rápido y sencillo, es un buen material aislante y al igual que en el caso de los cerramientos nos permite tener una temperatura constante y sin pérdidas.

## 2 ELEMENTOS DEL MANEJO:

### 2.1 ELECCIÓN DE LA YACIJA:

Desde el día que los pollitos llegan a la explotación hasta el día que son capturados para ser llevados al matadero, los pollos pasan toda su vida sobre el material de la cama. Por ello, este material debe aportar bienestar a las aves, modificando las características del suelo: suelo, conductividad, humedad, etc. y evitar la adherencia de las deyecciones al suelo.

En el mercado existen diferentes alternativas a la hora de elegir el material adecuado para la cama, entre estas alternativas tenemos las siguientes:

- Alternativa 1. Viruta de madera: en general tiene una capacidad de absorción muy buena, son esponjosas y actúa como un buen aislante térmico. La parte negativa es que pueden contener sustancias tóxicas en función de su origen industria y su país de procedencia.
- Alternativa 2. Paja de cereal: normalmente procedentes de trigo y cebada, este material debe ser tratado mediante un picado o molienda para mejorar sus características como cama, mejorando así su capacidad de absorción y aislamiento. Es importante tratarla ya que puede ser portadora de hongos y patógenos.
- Alternativa 3. Serrín: no es muy utilizada, ya que el exceso de polvo y la tendencia a apelmazarse hacen que este material sea poco aconsejable, aunque como aspecto positivo tiene una capacidad de absorción aceptable.
- Alternativa 4. Cascarilla de arroz: material disponible en las zonas de producción, con una buena capacidad de absorción y aislamiento. En algunas ocasiones los pollitos la consumen cuando son jóvenes. Antes de utilizarla es imprescindible someterla a un proceso de desinfección.

Para la elección, se llevará a cabo un análisis multicriterio en el que se valoraran los siguientes criterios:

- Disponibilidad
- Ausencia de patógenos
- Ausencia de tóxicos
- Capacidad aislante
- Capacidad de absorción
- Coste

	Disponibilidad	Ausencia de patógenos	Ausencia de tóxicos	Capac. Aislante	Capac. absorción	Coste	Total
<b>Paja de cereal</b>	10	5	10	5	5	10	45
<b>Viruta de madera</b>	5	5	2	10	2	5	29
<b>Cascarilla de arroz</b>	2	10	10	10	5	2	39
<b>Serrín</b>	10	5	10	10	10	5	50

Tabla 4. Análisis multicriterio yacija

Fuente: Elaboración propia

Tras analizar las distintas alternativas para elegir el material que se va a emplear en la cama de la nave, se ha decidido que la Alternativa 3. Serrín sea el material que emplearemos en nuestra cama. El serrín se trata de un material barato y con una gran disponibilidad en la zona en la cual se ubica la explotación.

## 2.2 SISTEMA DE VENTILACIÓN:

En la cría de pollos la ventilación es un factor muy importante, ya que en el interior de la nave se dan unas condiciones de temperatura, humedad y gases nocivos que pueden ser dañinos para las aves. El objetivo de la ventilación es sustituir el aire del interior de la nave por aire limpio del exterior.

Por todo ello, para nuestra explotación se han estudiado dos alternativas para el sistema de ventilación:

- Alternativa 1. Ventilación natural.
- Alternativa 2. Ventilación forzada.

Para la elección, se llevará a cabo un análisis multicriterio en el que se valoraran los siguientes criterios:

- Regulación de temperatura
- Eliminación de gases tóxicos
- Control de humedad
- Coste

	Regulación de temperatura	Eliminación de gases tóxicos	Control de humedad	Coste	Total
<b>Ventilación natural</b>	5	5	5	10	25
<b>Ventilación forzada</b>	10	10	10	5	35

Tabla 5. Análisis multicriterio ventilación

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado el análisis de alternativas, el sistema de ventilación elegido ha sido la Alternativa 2. Ventilación forzada, ya que con este sistema de ventilación se consigue un mejor control de las condiciones del interior de la nave. El sistema que se instalará será la ventilación combi-túnel, el cual será explicado en los siguientes anejos.

## 2.3 SISTEMA DE REFRIGERACIÓN:

la refrigeración es otra de las cuestiones importantes en las naves de producción de pollos cuando no se consigue regular la temperatura en el interior. Para ello, hay dos tipos de alternativas:

- Alternativa 1. Nebulización de alta presión.
- Alternativa 2. Paneles de refrigeración por evaporación de agua.

Para la elección, se llevará a cabo un análisis multicriterio en el que se valoraran los siguientes criterios:

- Inversión
- Mantenimiento
- Control de las condiciones climáticas en el interior de la nave.

	Inversión	Mantenimiento	Control cond. climáticas	Total
Nebulización	10	5	5	20
Paneles de refrigeración	5	10	10	25

Tabla 6. Análisis multicriterio refrigeración

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado el análisis de alternativas, se ha decidido que el sistema de refrigeración sea la Alternativa 2. Paneles de refrigeración por evaporación de agua. Este sistema requiere una mayor inversión que el sistema por nebulización, pero con él se consigue un mejor control de las condiciones ambientales en el interior de la nave, además de requerir un menor mantenimiento en comparación al sistema de nebulización, el cual tiende a tener problemas de goteo.

## 3 MEJORA ENERGÉTICA:

### 3.1 PANELES FOTOVOLTAICOS:

Uno de los objetivos principales de este proyecto es la mejora en la eficiencia energética de la explotación, para ello se ha decidido que el suministro eléctrico se obtenga a partir de energía solar con la instalación de paneles fotovoltaicos.

En la actualidad existen distintas alternativas a la hora de elegir un tipo de panel fotovoltaico, entre esas alternativas tenemos las siguientes:

- Alternativa 1. Paneles monocristalinos
- Alternativa 2. Paneles policristalinos
- Alternativa 3. Paneles de silicio amorfo

Para la elección de uno de ellos se va a realizar un análisis multicriterio en el que se valoraran los siguientes criterios:

- Coste
- Rendimiento
- Rentabilidad

	Coste	Rendimiento	Rentabilidad	Total
<b>Paneles monocristalinos</b>	5	10	10	25
<b>Paneles policristalinos</b>	10	5	5	20
<b>Paneles de silicio amorfo</b>	10	2	5	17

Tabla 7. Análisis multicriterio paneles

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado el estudio de las distintas alternativas, se ha decidido elegir la alternativa 1. Paneles monocristalinos, ya que, aunque tienen un mayor precio inicial son los más eficientes en cuanto a capacidad de transformación de luz en electricidad.

### 3.2 TIPO DE CALEFACCIÓN:

El tipo de calefacción es una de las alternativas más a tener en cuenta, ya que ella depende que la nave este a la temperatura idónea para el desarrollo óptimo de las aves. Además, el mayor gasto en el apartado energético es la calefacción, escoger el mejor sistema resulta fundamental en lo que respecta a la rentabilidad económica.

A continuación, se muestran las distintas alternativas disponibles:

- Alternativa 1. Radiadores infrarrojos
- Alternativa 2. Aire caliente con gas
- Alternativa 3. Aire caliente con gasoil
- Alternativa 4. Aire caliente por biomasa

Para la elección, se llevará a cabo un análisis multicriterio en el que se valoraran los siguientes criterios:

- Inversión
- Consumo
- Coste de combustible
- Coste de mantenimiento
- Coste de instalación
- Emisiones
- Rentabilidad

	Inversión	Consumo	Coste combustible	Coste mantenimiento	Coste instalación	Emisiones	Rentabilidad	Total
<b>Radiadores infrarrojos</b>	10	5	2	10	5	10	5	47
<b>Aire caliente con gas</b>	5	2	2	5	5	5	2	26
<b>aire caliente con gasoil</b>	5	2	2	5	5	5	2	26
<b>Aire caliente con biomasa</b>	2	10	10	5	2	10	10	49

Tabla 8. Análisis multicriterio calefacción

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado el análisis de alternativas, se ha determinado que el tipo de calefacción será la alternativa 4. Aire caliente por biomasa. Aunque se trata de un tipo de calefacción que conlleva una gran inversión inicial, esta se recupera de una manera relativamente rápida, ya que se trata de una calefacción en la que el combustible en comparación con las otras alternativas tiene un coste mucho más bajo y un menor consumo. Además, se trata de un tipo de calefacción la cual apenas tiene emisiones al medio.

# ANEJO 2. CONDICIONANTES

<b>1</b>	<b>ESTUDIO CLIMÁTICO</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ESTUDIO DE AGUA DE BEBIDA</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>ESTUDIO DE MERCADO</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>CONDICIONANTES LEGALES</b>	<b>15</b>

# 1 ESTUDIO CLIMÁTICO

El clima es un factor a tener en cuenta en el diseño de las explotaciones destinadas a la cría de animales, ya que estos son muy sensibles a las variaciones que este pueda ocasionar en su entorno. Por ello, es importante conocer las características principales de la zona en la que se va a llevar a cabo la explotación como son: temperatura, precipitación, viento o radiación solar.

## 1.1 TEMPERATURA:

La temperatura es uno de los factores más trascendentes a la hora de evaluar el clima de un entorno. Además, se trata de un factor muy a tener en cuenta en la explotación para lograr que los pollos estén en condiciones óptimas durante todo el proceso de cría.

En este apartado, se van a exponer las gráficas y tablas que hacen referencia a las temperaturas de la zona en la que se encuentra la explotación:

	<b>Tm</b>	<b>tmm</b>	<b>Tmm</b>
<b>ENERO</b>	2,90	-0,40	7,30
<b>FEBRERO</b>	3,25	-0,40	8,60
<b>MARZO</b>	6,09	1,80	12,30
<b>ABRIL</b>	9,33	4,00	15,10
<b>MAYO</b>	12,62	7,50	19,60
<b>JUNIO</b>	17,37	12,20	25,70
<b>JULIO</b>	20,77	14,70	29,40
<b>AGOSTO</b>	19,87	14,80	29,00
<b>SEPTIEMBRE</b>	16,17	11,40	23,70
<b>OCTUBRE</b>	11,37	7,70	18,00
<b>NOVIEMBRE</b>	6,20	2,70	10,50
<b>DICIEMBRE</b>	3,41	0,20	8,00
<b>MEDIA</b>	10,78	6,35	18,10

Tabla 1. Datos de temperatura

Fuente: Elaboración Propia

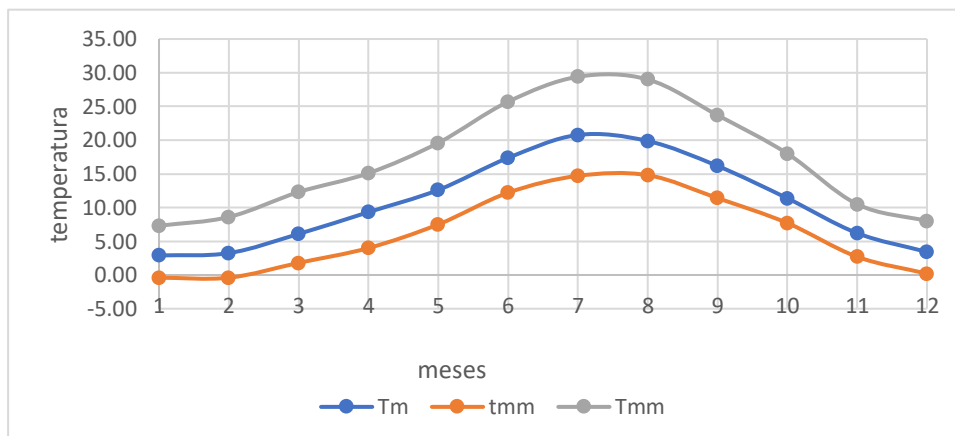


Figura 1. Diagrama de temperatura.

Fuente: Elaboración propia



Como se observa en las gráficas se trata de una zona de clima templado (temperatura media 10,78 °C), con veranos cálidos e inviernos frescos.

## 1.2 ELEMENTOS HÍDRICOS:

Este apartado no es tan relevante, ya que toda la actividad de la explotación se llevará a cabo bajo techo. Pero si es un asunto importante en cuanto a las construcciones de la nave para evacuar el agua y el calendario de obras.

### 1.2.1 PRECIPITACIONES:

	Precipitaciones (mm)	N.º días lluvia	N.º días nieve
<b>ENERO</b>	36	8,6	0,9
<b>FEBRERO</b>	33	7,3	0,8
<b>MARZO</b>	39	7,3	0,4
<b>ABRIL</b>	61	9,3	0,3
<b>MAYO</b>	64	9,9	0
<b>JUNIO</b>	41	7,5	0
<b>JULIO</b>	23	4,8	0
<b>AGOSTO</b>	22	4,1	0
<b>SEPTIEMBRE</b>	37	5,1	0
<b>OCTUBRE</b>	50	8,3	0
<b>NOVIEMBRE</b>	46	8,4	0,3
<b>DICIEMBRE</b>	32	8,2	0,6
<b>TOTAL</b>	484	88,8	3,3

Tabla 8. Datos de precipitación

Fuente: Elaboración propia

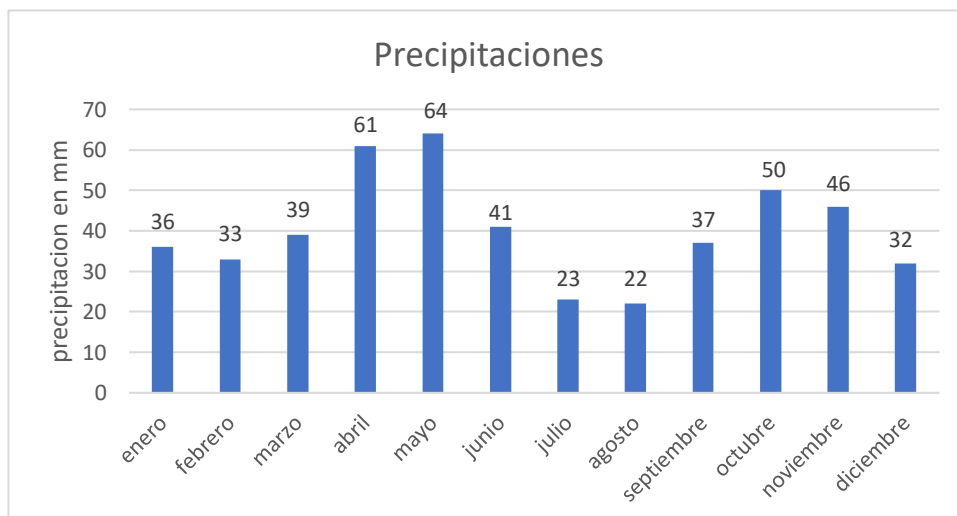


Figura 2. Diagrama de precipitaciones

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar el municipio de Arcos de Jalón se encuentra en una zona en la cual las precipitaciones no son muy elevadas (484 mm al año), siendo mayo y abril los meses más lluviosos con 61 y 64 mm, mientras que agosto y julio son los meses más secos con diferencia con unas de precipitaciones de 23 y 22 mm.

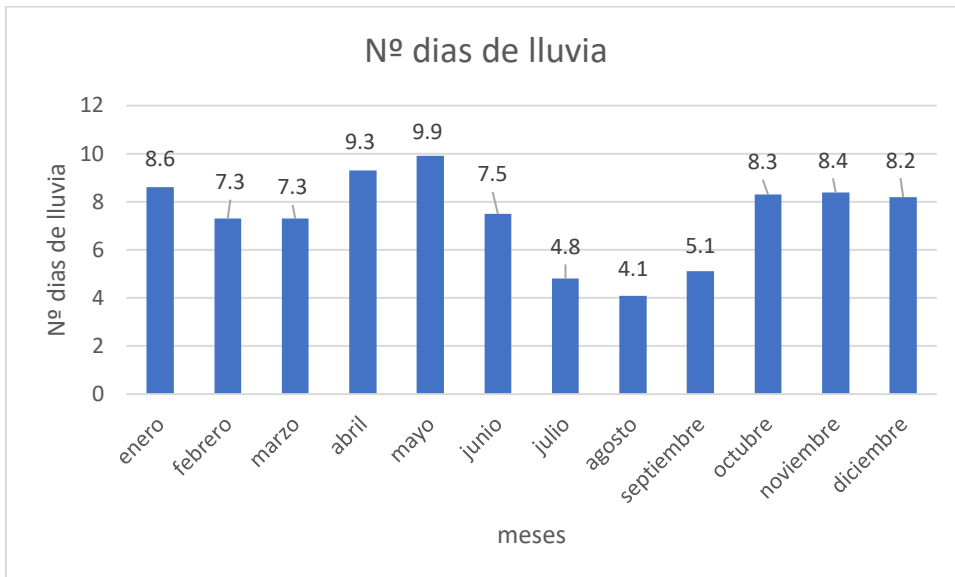


Figura 3. Diagrama de Nº días de lluvia. Fuente: Elaboración propia

En cuanto al número de días de lluvia por mes, al igual que la abundancia de las precipitaciones, no son muy elevadas. Destacan abril y mayo como los meses más lluviosos.



Figura 4. Diagrama de No de días de nieve Fuente: Elaboración propia

Por último, las nevadas son muy escasas en esta zona, ya que, debido a la altitud y las temperaturas invernales, no es muy frecuente que se originen fuertes nevadas, a diferencia de otras zonas de la provincia. Las épocas de nevadas como se puede observar en la gráfica corresponden con los meses de invierno, pero sin ser datos elevados.

## 1.2.2 HUMEDAD:

La humedad determina la cantidad de vapor de agua contenida en la atmosfera. Es un factor no constante y que depende de otros factores como la temperatura.

	AÑO MEDIO	AÑO EXTREMO
<b>ENERO</b>	78	90
<b>FEBRERO</b>	70	80
<b>MARZO</b>	62	73
<b>ABRIL</b>	61	72
<b>MAYO</b>	55	71
<b>JUNIO</b>	46	73
<b>JULIO</b>	38	52
<b>AGOSTO</b>	39	57
<b>SEPTIEMBRE</b>	50	69
<b>OCTUBRE</b>	63	78
<b>NOVIEMBRE</b>	75	82
<b>DICIEMBRE</b>	76	89

Tabla 2. Comparativa de humedad.

Fuente: Elaboración propia

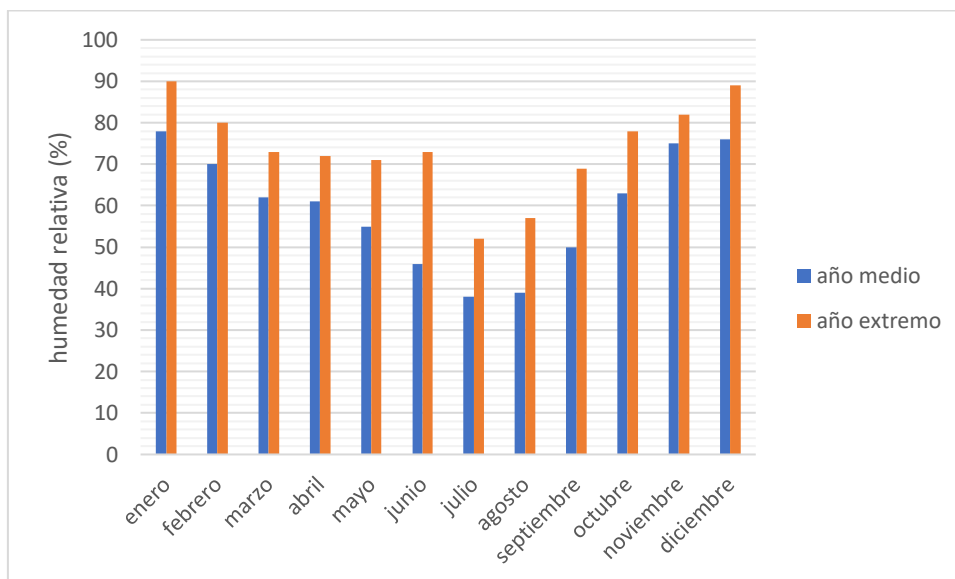


Figura 5. Diagrama de humedades

Fuente: Elaboración propia

Los meses de mayor humedad relativa son diciembre y enero (meses más fríos), mientras que los de menor humedad son julio y agosto (meses más cálidos).

La humedad optima dentro de las naves en las que se encuentran los pollos debe estar entre 65-80 %. Por lo que es un factor a tener muy en cuenta.

### 1.3 VIENTO:

El viento es un flujo de gases que varía constantemente de dirección y velocidad, este fenómeno se origina cuando se estabilizan las masas de aire a diferentes temperaturas.

El viento puede originar efectos positivos con la homogenización de la temperatura y composición de la atmosfera, lo que hace más difícil que se originen heladas por radiación, pero también puede ocasionar efectos negativos como la perdida de humedad en el suelo.

A la hora de diseñar y orientar la nave, el viento tiene una labor fundamental, ya que poder aprovechar las corrientes de las direcciones predominantes proporciona un beneficio para la ventilación de la nave.

A continuación, se muestra un gráfico en el cual se muestran las diferentes velocidades del aire a lo largo de los meses del año:

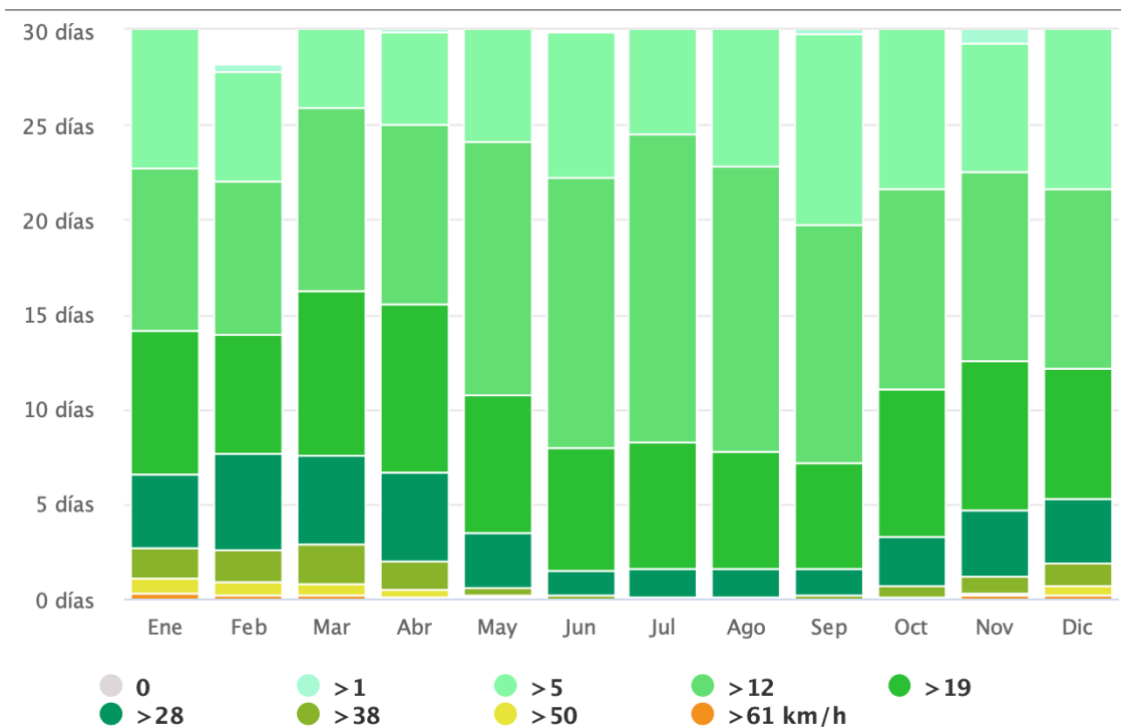


Figura 6. Diagrama de velocidad de viento

Fuente: meteoblue

Como se puede observar en el grafico durante el año predominan vientos con velocidades bajas, entorno a los 12 km/h.

Otro de los factores importates del viento como ya hemos dicho, es conocer la direccion en la que sopla a lo largo del año.

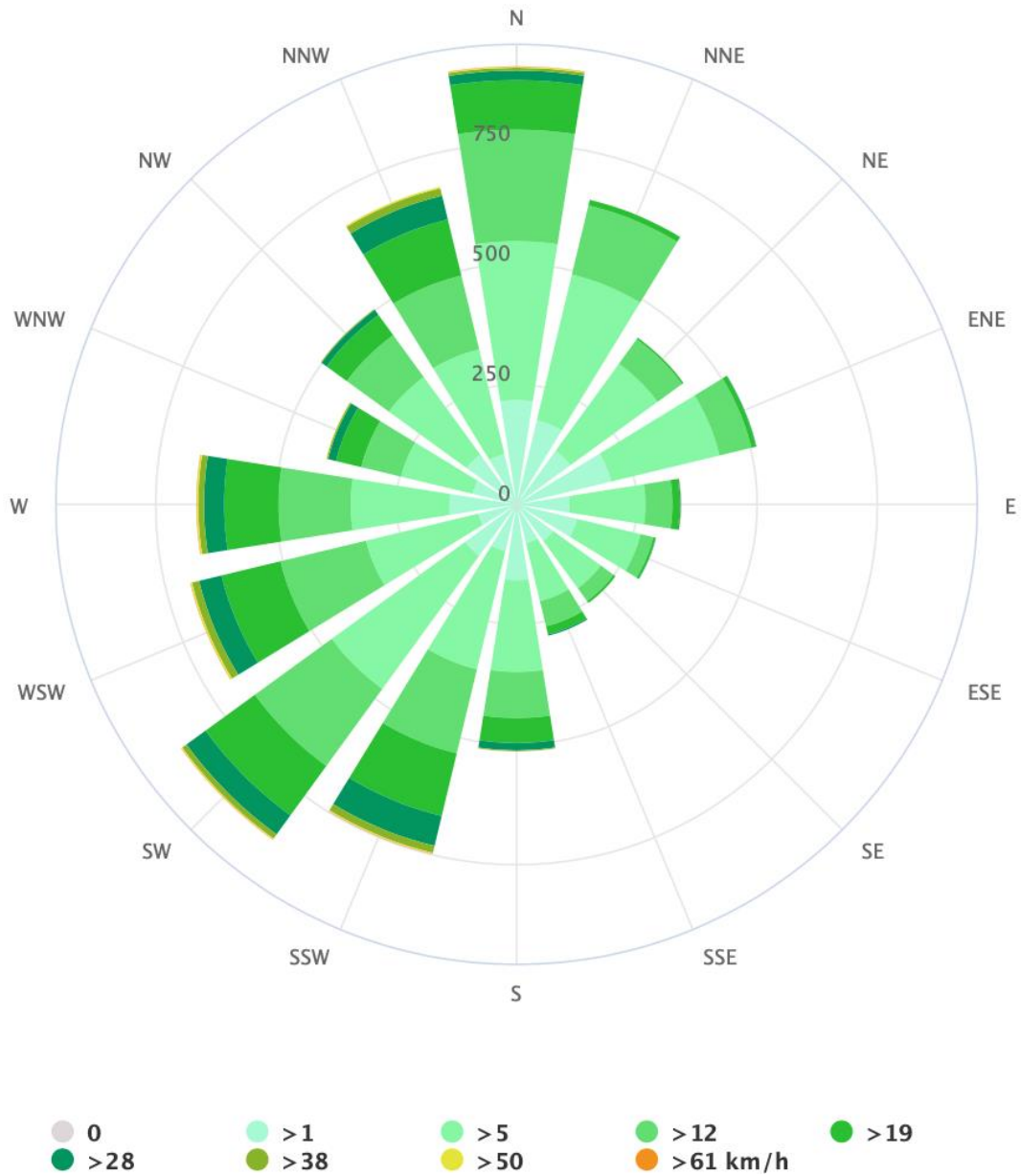


Figura 7. Rosa de los vientos.

Fuente: meteoblue

En la siguiente imagen podemos observar la rosa de los vientos de la zona en la que se encuentra ubicada la explotación. En ella, podemos observar cómo hay un claro predominio de los vientos en dirección norte y suroeste.

## 1.4 HORAS DE SOL:

debido a que uno de los condicionantes impuestos por el promotor es la construcción de una instalación fotovoltaica, con el fin de conseguir un ahorro económico en el consumo de electricidad. Es importante conocer la cantidad de días y horas de sol que hay en zona en la que encuentra de la explotación, con el fin de conocer la cantidad de tiempo que van a poder estar trabajando los paneles fotovoltaicos.

	días de sol	días parcialmente nublado	días nublado	horas de sol
enero	6,9	14,1	10	5
febrero	7,4	13	7,9	5,7
marzo	10,2	13,5	7,3	7,3
abril	7,7	15,3	7	8,5
mayo	7,8	17,4	5,8	10,6
junio	12,1	15,4	2,5	12,4
julio	19,2	10,9	0,9	12,8
agosto	17,8	11,8	1,4	11,7
septiembre	12,9	14	3,2	9,8
octubre	9,3	13,9	7,6	7,3
noviembre	7,5	11,9	10,5	5,1
diciembre	6,8	12,5	11,7	4,9

Tabla 3. Datos de sol

Fuente: Elaboración propia

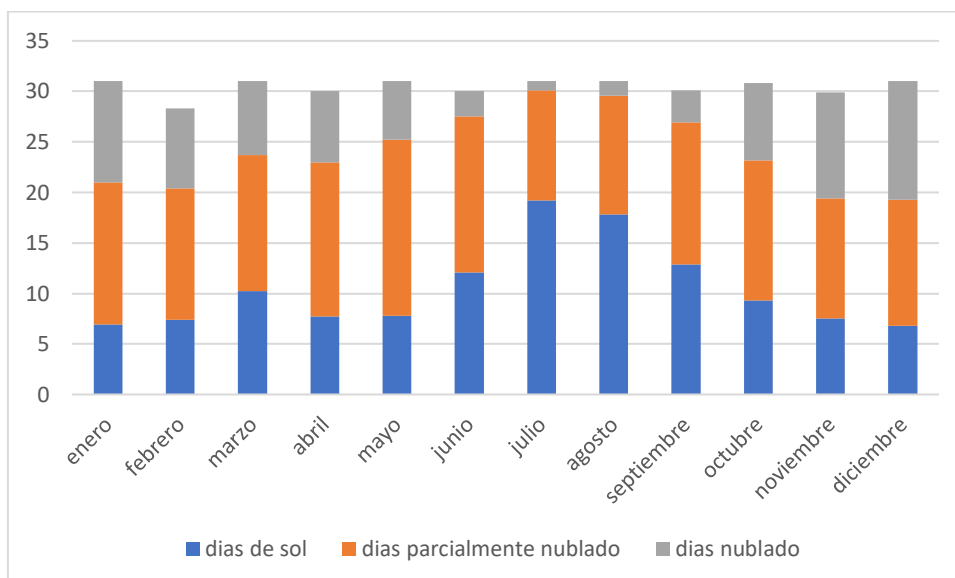


Figura 8. Diagrama de días de sol

Fuente: Elaboración propia

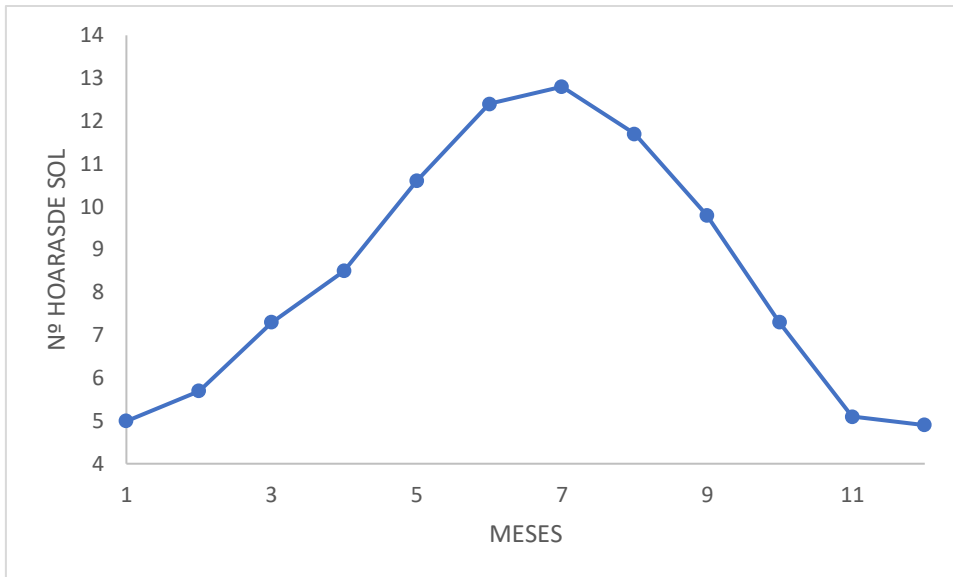


Figura 9. Diagrama de horas de sol por mes

Fuente: Elaboración propia

Arcos de Jalón tiene alrededor de 3083,1 horas de sol durante todo el año, con un promedio de 101,17 horas de sol por mes.

Julio es el mes con mayor número tanto de horas de sol como de días soleados. Tiene un promedio de 12,81 horas de sol por día y un total de 397,13 horas a lo largo de todo el mes.

Enero corresponde al mes de menor horas de sol diarias, ya que es junto con diciembre el mes con menos días de sol. En enero el promedio diario de horas de sol es 4,91, con un total de horas de sol al mes de 152,18.

## 2 ESTUDIO DE AGUA DE BEBIDA

En la producción avícola, el agua debe considerarse un factor de producción tan importante como las instalaciones, la genética, la nutrición y la sanidad.

El conocimiento de los factores que determinan la calidad del agua, vinculados con las necesidades de los animales para la producción y la salud, permiten evaluar el recurso agua con fines productivos. Los criterios que habitualmente se tienen en cuenta para la determinación de la calidad del agua de bebida son sus características fisicoquímicas y organolépticas, la presencia de compuestos tóxicos, el exceso de minerales y la presencia de bacterias patógenas.

Evaluar la calidad del agua nos permite conocer su valor nutricional y su utilidad como vehículo terapéutico.

### 2.1 CONSUMO DE AGUA

Es importante tener en cuenta el volumen que consumen las aves diariamente. Este parámetro depende de varios factores como la temperatura del ambiente y del agua, el tipo de alimentación, la calidad y la forma de administración.

Distintos estudios determinaron que la temperatura del agua que prefieren las aves debe estar a aproximadamente a 10°C; cuando las temperaturas del agua son de 27°C o más se reduce notoriamente el consumo de agua y la ganancia de peso diaria. Si la temperatura del agua excede habitualmente los 24°C habrá que implementar algún sistema de refrigeración.

## 2.2 CALIDAD DEL AGUA

### 2.2.1 PARÁMETROS QUÍMICOS

Para evaluar la calidad química del agua, deben considerarse:

**PH:** En condiciones óptimas, el pH debería encontrarse entre 6,5 a 8,5.

**Dureza total:** hace referencia a las cantidades de sales de calcio y magnesio disueltas en el agua.

**Cloruros:** le otorga sabor “salado” al agua.

**Sulfatos:** uno de los principales responsables de la mala calidad del agua en las explotaciones avícolas.

**Nitratos y nitritos:** La presencia de nitratos y nitritos en el agua de bebida disminuye la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre.

**Arsenico:** su efecto tóxico es acumulativo, por lo que aun el consumo de pequeñas cantidades puede producir una intoxicación crónica y la exposición prolongada provoca cáncer y lesiones cutáneas.

**Calcio:** participa en la dureza y el sabor del agua.

**Bicarbonato y carbonatos:** confieren la característica de alcalinidad al agua.

**Amonio:** Es un compuesto indicador de procesos metabólicos, agropecuarios e industriales, que puede venir de posibles contaminaciones por bacterias, aguas residuales o residuos de animales.

### 2.2.2 PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS

La **contaminación microbiológica del agua de bebida puede originarse en cualquier punto desde la fuente hasta los bebederos**. El agua puede contener gran cantidad de bacterias principalmente (*Salmonella spp.*, *Vibrio cholerae*, *Leptospira spp.*, *Pseudomonas* y *Escherichia coli*) y de virus. Así como también, hongos, protozoos patógenos y huevos de helmintos intestinales.

## 2.3 ANÁLISIS DEL AGUA

Parámetros Microbiológico	Limite	Valor	Cumple
Mesófilas aerobias totales	500 UFC/ml	50	SI
Coliformes totales	< 3 NMP/100 ml	Ausencia	SI
Escherichia Coli	Ausencia/100 ml	Ausencia	SI
Pseudomonas Aeruginosa	Ausencia/100 ml	Ausencia	SI

Tabla 4. Parámetros microbiológicos

Fuente. Elaboración Propia



Parámetros Químicos	Unidades	No recomendable	Valor	Cumple
pH	U pH	<6,5 - >8,5	7	SI
Sales Totales	mg/l	> 1500	1200	SI
Dureza Total	mg/l	> 400	300	SI
Cloruros	mg/l	> 350	150	SI
Sulfatos	mg/l	> 400	190	SI
Nitratos	mg/l	> 45	8	SI
Nitritos	mg/l	> 0,1	0,007	SI
Arsénico	mg/l	> 0,05	0,01	SI
Calcio	mg/l	> 200	70	SI
Magnesio	mg/l	> 125	18	SI
Amonio	mg/l	< 0,2	0,03	SI

Tabla 5. Parámetros químicos

Fuente. Elaboración Propia

## 3 ESTUDIO DE MERCADO

### 3.1 PRODUCCIÓN

Los datos recogidos por el MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) en su última encuesta en el año 2021 refleja una reducción en el número de animales sacrificados con respecto a años anteriores, aun así los últimos informes trimestrales reflejan un ligero ascenso tanto en toneladas como en animales sacrificados en el año 2022. Tal y como se refleja en la siguiente grafica.

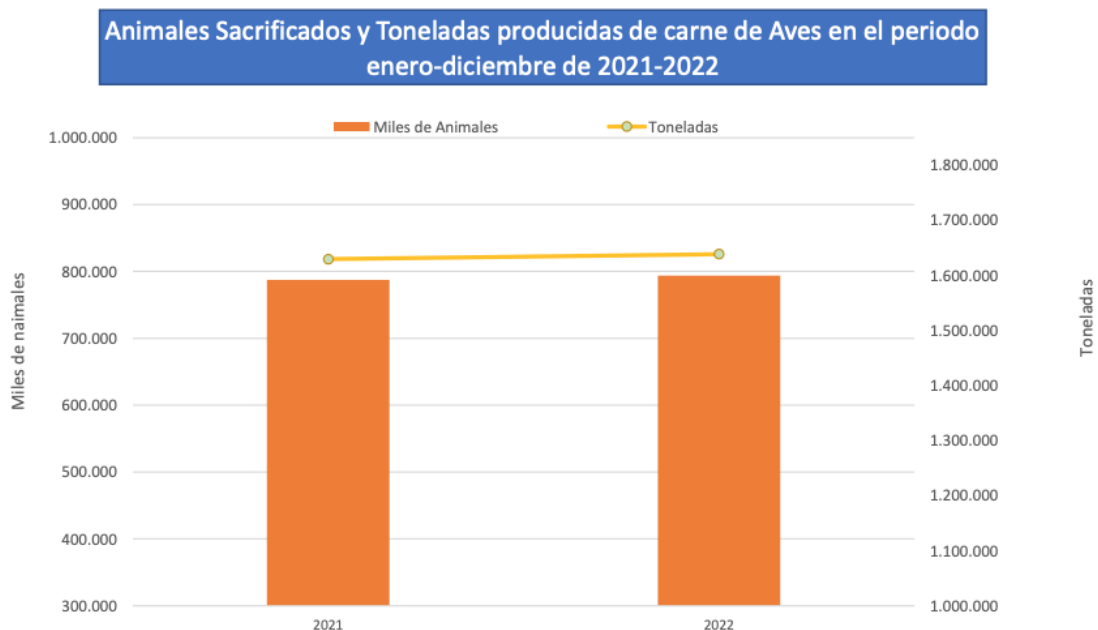


Figura 10. Comparativa producción de carne

Fuente: MAPA

En concreto, se sacrificaron un total de 850.298 miles de aves y se obtuvo 1.638.579 toneladas totales de carne. Obteniendo un aumento del 0,8% de animales sacrificados y un 0,56% de toneladas respecto al año 2021.

Con estos datos España se sitúa como el tercer productor de carne de ave en la UE, por detrás de Polonia y Francia. En el conjunto de la UE, los dos últimos años se ha producido un ligero descenso de la producción de carne de ave.

A nivel mundial, la producción de carne de pollo se ha incrementado ligeramente, alcanzando los 100,9 millones de toneladas. Estando entre los principales países productores EEUU, China, Brasil y la UE.

PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CARNE DE POLLO EN EL AÑO 2021 (miles de toneladas)

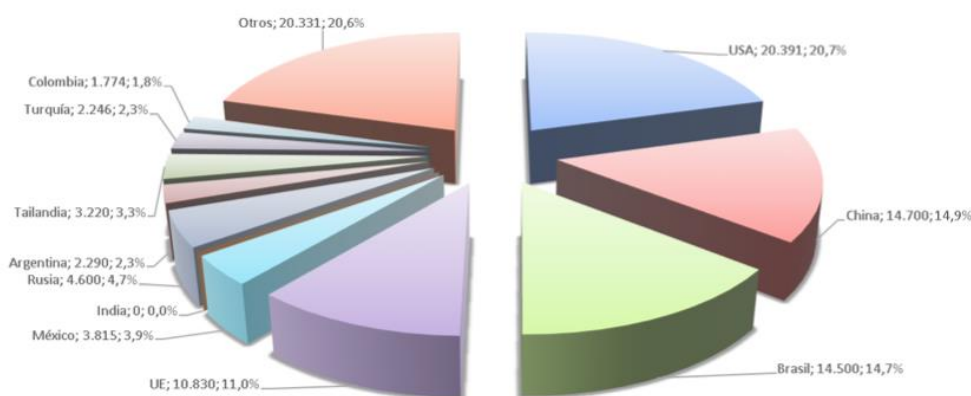


Figura 11. Mayores productores de carne

Fuente: MAPA

### 3.2 EXPLOTACIONES

El número de explotaciones de aves en España se ha incrementado de manera significativa en los últimos años, hasta alcanzar las 22.790 explotación. Este incremento es debido al aumento de las explotaciones de otras especies distintas al pollo. En cambio, las explotaciones de pollos han descendido ligeramente hasta un total de 5272 explotaciones, de las cuales 4.823 están destinadas a la producción de engorde.

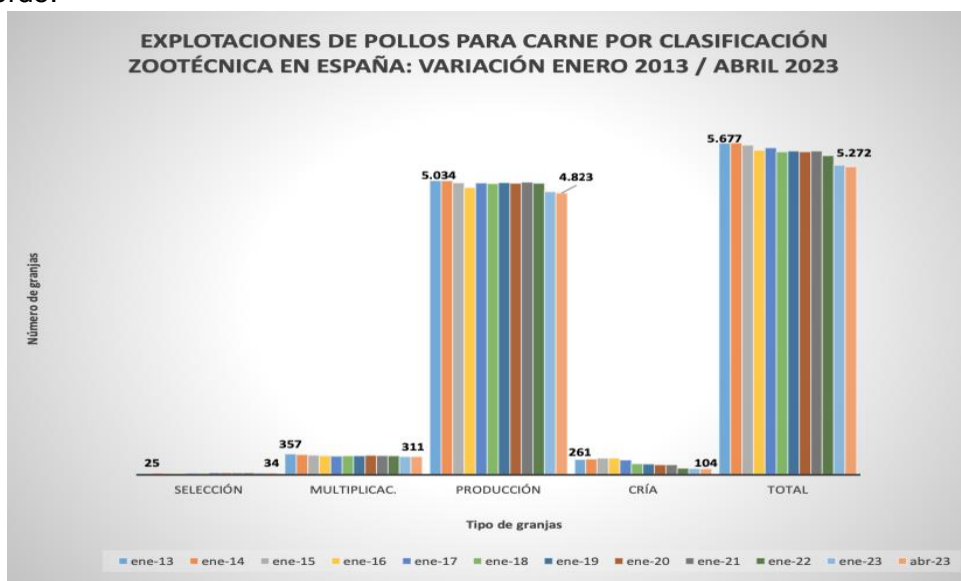


Figura 12. Número de explotaciones

Fuente: MAPA

### 3.3 PRECIO

En el último trimestre de este 2023, los precios de la carne de pollo en España se encuentran en pleno aumento, llegando a alcanzar un precio de 2,22 €/kg canal 65%, suponiendo un aumento del 5,9 % con respecto al año 2022. Respecto a la comparativa con el resto de los países de la unión europea el precio del mercado español es ligeramente inferior a la media europea (2,65 €/kg canal 65%).

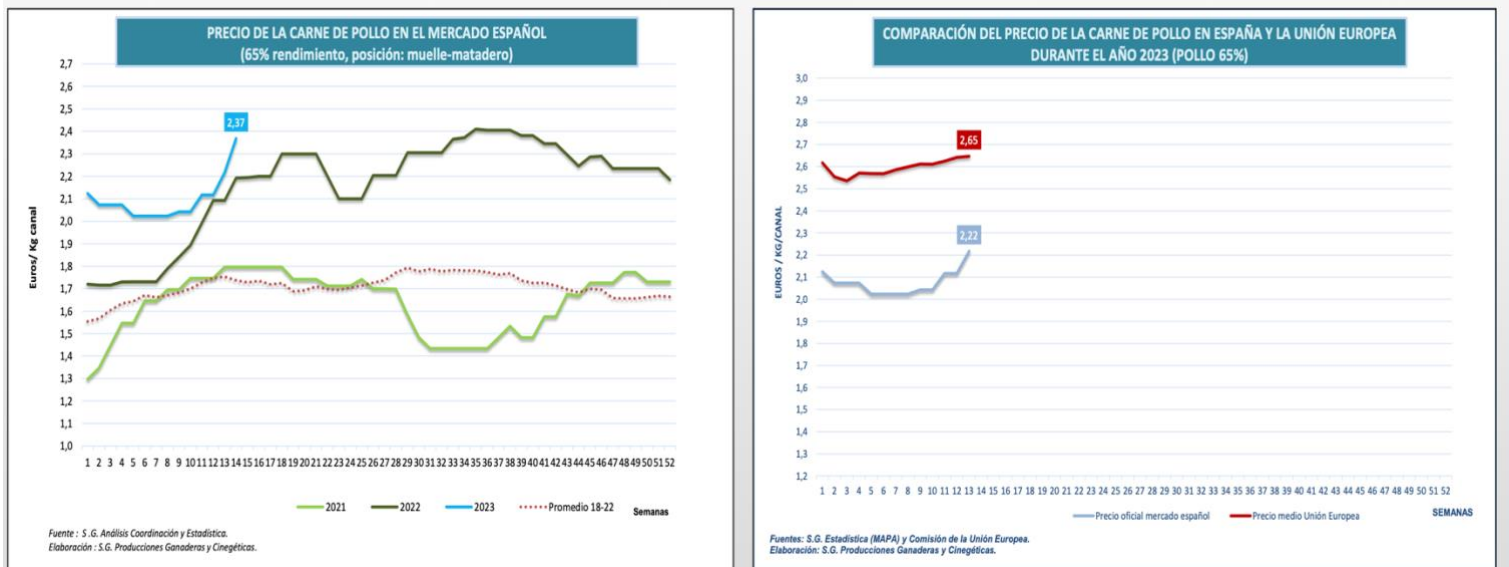


Figura 13. Comparativa de precios

Fuente: MAPA

### 3.4 COMERCIO EXTERIOR

En el año 2022 se ha registrado un descenso en las exportaciones y un aumento en las importaciones, manteniéndose la balanza comercial ligeramente positiva, ya que las exportaciones siguen siendo superiores a las importaciones.

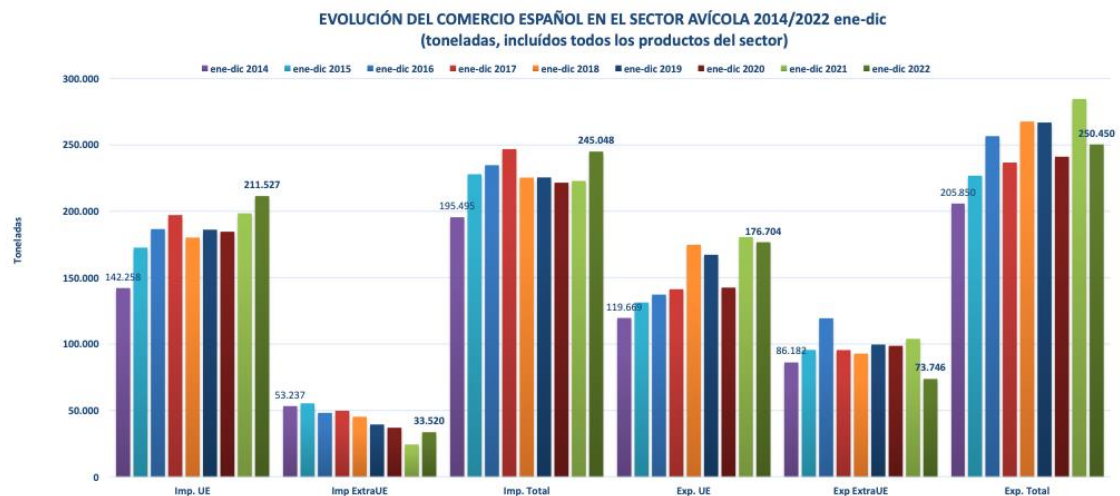


Figura 14. Comercio exterior

Fuente: MAPA

Sudáfrica continúa siendo, un año más, el primer destino de nuestras exportaciones a terceros países en 2022, seguido por Reino Unido y Benín.

### 3.5 CONSUMO

El consumo de carne fresca de pollo en los hogares españoles mantiene desde el año 2012 una tendencia ligeramente descendente (a excepción del año 2020, donde se registró una subida del consumo derivada del confinamiento causado por la COVID 19, pero no se compenso el fuerte descenso del consumo fuera de los hogares). En el año 2022 se ha vuelto a registrar un descenso del consumo en los hogares de un 13,26% respecto al año 2021. Por otro lado, los informes de consumo fuera del hogar realizados por el MAPA, reflejan un aumento relevante del consumo respecto al 2020 y similares a los del 2019 (datos previos a la pandemia).

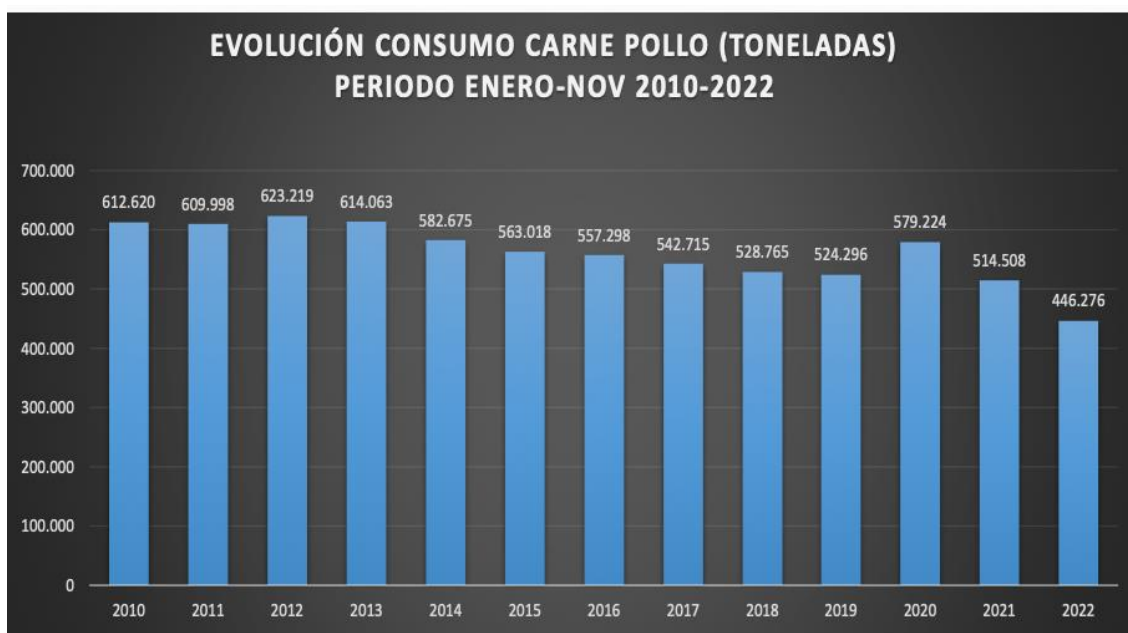


Figura 15. Evolución del consumo de carne

Fuente: MAPA

En lo que respecta al Europa, la tendencia es muy similar a lo que sucede en España. Los últimos datos publicados en el año 2021 por la Comisión Europea muestran un aumento del consumo de carne de pollo en el 2020, y según las estadísticas indican que este aumento debería mantenerse hasta el 2030.

De toda la carne de ave consumida en Europa, la de pollo broiler sigue siendo la mayoritaria, con entorno al 80%, seguida de la pavo y pato.

Se espera que para el año 2030 el consumo per cápita sea de 24,6 kg de pollo, unos 1,2 kg más que en 2020.

En cuanto al consumo de carne de pollo a nivel mundial, los mayores consumidores son Estados Unidos, seguido de China y Brasil, dejando a la Unión Europea en cuarto lugar.

## 4 CONDICIONANTES LEGALES

La parcela donde se proyecta la nueva construcción, es hoy suelo rustico común y según las normas subsidiarias de Planeamiento Municipal de Arcos de Jalón cumple con los requisitos que se estipulan en las mismas, así dentro de establos y edificios ganaderos, se debe cumplir:

- Se separaran un mínimo de 10 metros de los linderos de la finca. CUMPLE
- La altura máxima de sus cerramientos verticales será de 4,50 metros y la total de 6 metros, con una sola planta. CUMPLE
- La superficie máxima edificada será del 20% de la total de la finca. CUMPLE
- Los proyectos para su edificación especificaran la superficie adoptada para la reutilización de las materias orgánicas que en ningún caso podrán ser vertidas a cauces ni a caminos. CUMPLE
- Estos edificios distarán un mínimo de 250 metros de cualquier núcleo urbano, distancia que se elevará a 1000 metros en el caso de ganado porcino. CUMPLE

### 4.1 LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN

#### 4.1.1 NORMAS URBANÍSTICA:

- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 10/2002, de 10 de julio, de Modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Arcos de Jalón.

#### 4.1.2 NORMAS SOBRE EDIFICACIÓN E INSTALACIONES:

- CTE Código Técnico de la Edificación.
- EHE-08- Instrucción del Hormigón Estructural.
- NCSR-02 Norma de Construcción Sismo resistente.
- R.D. 842/2002 del 02 de Agosto, e instrucciones complementarias IT 01-051 (REBT)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- R.D. 223/2008 del 15 de Febrero, e instrucciones complementarias IT 01-09 (R.E.A.T .)
- Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión.

### **4.1.3 NORMATIVA SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL**

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

### **4.1.4 NORMATIVA SOBRE MEDIO AMBIENTE**

- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre por el que se aprueba el refundido de la ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1528/2012 de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.

### **4.1.5 NORMATIVA SECTORIAL:**

- Ley 6/1994, de 19 mayo de normas reguladoras de Sanidad Animal de Castilla y León.
- Decreto 266/1998, de 17 diciembre del Reglamento General que desarrolla la Ley 6/1994, de 19 de mayo, de Sanidad Animal de Castilla y León.
- Ley 8/2003 del 24 de Abril, de sanidad animal.
- Ley 32/2007 del cuidado de los animales.
- El Real Decreto 692/2010, de 20 de mayo; BOE 3 Junio 2010 establece las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne, incorporando al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, del Consejo, de 20 de julio.
- Real Decreto 637/2021, de 27 de julio, por el que se establecen las normas básicas de ordenación de las granjas avícolas.
- Directiva 2007/43/CE del 28 de Junio.

**ANEJO 3.  
FICHA  
URBANISTICA**

<b>1. Justificación urbanística:</b>	<b>2</b>
<b>2. Ficha urbanística:</b>	<b>3</b>



# 1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA:

La parcela en la que se va a llevar a cabo el proyecto se encuentra en el paraje denominado "Llano Santo", la finca se corresponde con la parcela 1398 del polígono 21 del término municipal de Arcos de Jalón, según su referencia catastral.

La localidad de Arcos de Jalón cuenta con una serie de normas que aparecen en el PLAU (Plan Urbanístico y Ordenación del Territorio), el cual se puede consultar en la web de la Junta de Castilla y León. La ubicación exacta de las normas de edificación para explotaciones agropecuarias en suelo no urbanizable la encontramos en la página 154 de Normas subsidiarias de Arcos de Jalón.

La finca destinada a la realización del proyecto es terreno rústico no urbanizable y en él ya se encuentran construidas las naves con las que por ahora cuenta la explotación. La superficie total de la parcela es de 3,186 ha y presenta los siguientes linderos:

- Norte: parcela 1397 es propiedad del promotor y forma parte de la explotación actual, parcela 621 y 622 con titulares particulares.
- Sur: parcela 9005, propiedad municipal.
- Este: parcela 598 con titulares particulares.
- Oeste: parcela 620 con titulares particulares.

A continuación, se muestran las normas que regulan los requerimientos para el suelo rústico común:

- Tipo de edificación: aislada
- Parcela mínima: 2.500 m<sup>2</sup>
- Número máximo de plantas: una planta
- Ocupación máxima de la parcela: 20%
- Retranqueo a linderos: 10 m
- Altura máxima de cerramientos verticales: 4,5 m
- Altura máxima total: 6 m
- Separación mínima a núcleos urbanos: 250 m

Tanto la edificación de la nave como el resto de las construcciones de elementos en el terreno cumplen con los requisitos del planteamiento urbanístico y ordenación de Arcos de Jalón.

El proyectista de esta ampliación y mejora de la explotación ya existente es el alumno del Grado de Ingeniería Agraria y Energética, Jorge Chamarro Alonso, siendo los promotores del proyecto y propietarios de las instalaciones, Arcos de Jalón Gestión SL.

## 2. FICHA URBANÍSTICA:

Descripción	Permitido	Proyectado	Cumplimiento
Uso de suelo	Explotación agro	Explotación agro	SI
Parcela mínima (m2)	2500	31.860	SI
Altura máxima vertical (m)	4,5	4,5	SI
Altura máxima total (m)	6	5,3	SI
Retranqueo linderos (m)	10	>10	SI
Separación núcleo urbano (m)	250	>250	SI
Ocupación máxima (%)	20	10	SI
Número de plantas	1	1	SI
Pendiente cubierta (%)	30	18,75	SI

Tabla 1. Ficha urbanística

Fuente: Elaboración propia

Además de las distancias reflejadas en la tabla anterior, las explotaciones avícolas deberán guardar una distancia mínima con las infraestructuras indicadas en la siguiente tabla, las cuales se establecen conforme al DECRETO 4/2018, de 22 de febrero, por el que se determinan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León.

Infraestructura	Distancia Mínima	Proyectado	Cumplimiento
Núcleo De Población <300 Hab	100	1.987	Si
Núcleo De Población <500 Hab	200	3.330	Si
Núcleo De Población <1.500 Hab	300	6.510	Si
Cauces De Agua, Lagos Y Embalses	35	Rio Jalón 842	Si
Canales Y Acequias De Riego	10	440	Si
Pozos, Manantiales Y Embalses De Agua Para Abastecimiento Público	200	No Existen	Si
Tuberías De Conducción De Agua Para Abastecimiento Público	15	1.900	Si
Pozos, Manantiales Y Embalses De Agua Para Usos Distintos Al Abastecimiento Público	35	No Existen	Si
Zonas De Baño	200	No Existen	Si
Autopistas, Autovías Y Carreteras De La Red De Interés General Y Vías De Ferrocarril	100	Autovía -> 1.340 Red De Carreteras -> 1.430 Vía De Ferrocarril -> 1.180	Si
Resto De Las Vías Públicas	Carretera Regional -> 25 Carretera Local -> 10 Caminos Rurales -> 5	Regional -> 1.430 Camino -> 50	Si

Tabla 2. Condiciones ambientales

Fuente: Elaboración propia

En Arcos de Jalón, a 28 de junio de 2023

Fdo: Jorge Chamarro Alonso  
Alumno de Grado en Ingeniería Agraria y Energética

# ANEJO 4. SITUACIÓN ACTUAL

<b>1</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL DE LA EXPLOTACIÓN</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>MEJORA ENERGÉTICA:</b>	<b>5</b>

# 1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EXPLOTACIÓN

El siguiente proyecto se va a llevar a cabo en una explotación familiar, la cual se puso en funcionamiento en el año 2015, la explotación cuenta con las siguientes características:

## **Instalaciones:**

La explotación cuenta dos naves en funcionamiento, la primera de ellas se construyó en el año 2015, tiene unas dimensiones de 120 x 15 m, en su interior tiene capacidad para albergar a unos 30.000 pollos. La segunda de las naves construida 3 años después en el 2018, tiene unas dimensiones similares a las de la nave proyectada en la ampliación, es decir 130 x 16 m con capacidad para albergar 33.600 pollos.

Ambas naves cuentan con instalaciones similares a las proyectadas en la nueva nave, es decir, sistema de ventilación combi-túnel, refrigeración por cooling, sistema de automatización ViperTouch, etc....

El sistema de calefacción de estas naves es por aire caliente mediante quemadores, el promotor ha decidido cambiarlos para abaratar costes, debido al aumento del gasto de los combustibles fósiles en la actualidad, para ello se ha decidido instalar una caldera de biomas y calefactores de aire por agua caliente en todas las naves. Para el actual abastecimiento de gas a los sistemas de calefacción por gas, la explotación cuenta con un depósito de gas de 12.000 l.

La explotación también cuenta con un generador electrógeno, para que en caso de avería la explotación no se quede sin electricidad, este generador está instalado en uno de los almacenes de la primera nave.

Para el abastecimiento de agua la explotación cuenta con un depósito de agua con la capacidad suficiente para abastecer a las 3 naves, además, cuenta con el pozo y la bomba necesaria para rellenar el depósito.

Por último, en cuanto a las instalaciones la explotación cuenta con un vado de desinfección a la entrada y con un vallado perimetral que cubre toda la parcela.

## **Sistema de explotación:**

En cuanto al sistema de explotación de los pollos, el promotor tiene un contrato de integración con la integradora UVESA Tudela, la cual es la responsable del abastecimiento de los pollos y de su posterior retirada al matadero, además de gestionar los cuidados veterinarios, abastecer el pienso y gestionar la retirada de los cadáveres.

## **Productividad:**

En lo que respecta a productividad, la explotación realiza una media de 6 crianzas al año, en cada crianza realiza el engorde de aproximadamente 62.000 pollos (teniendo en cuenta las pérdidas por mortalidad) y un total anual de 372.000 pollos. Con la ampliación se espera que anualmente se engorden 574.000 pollos.

## 1.1 IMÁGENES ACTUALES DE LA EXPLOTACIÓN

### NAVES ACTUALES



Figura 1. Naves actuales

Fuente: Elaboración propia

### SOLAR EN EL QUE UBICARA LA NUEVA NAVE



Figura 2. Solar nueva nave

Fuente: Elaboración propia

### INTERIOR DE UNA DE LAS NAVES

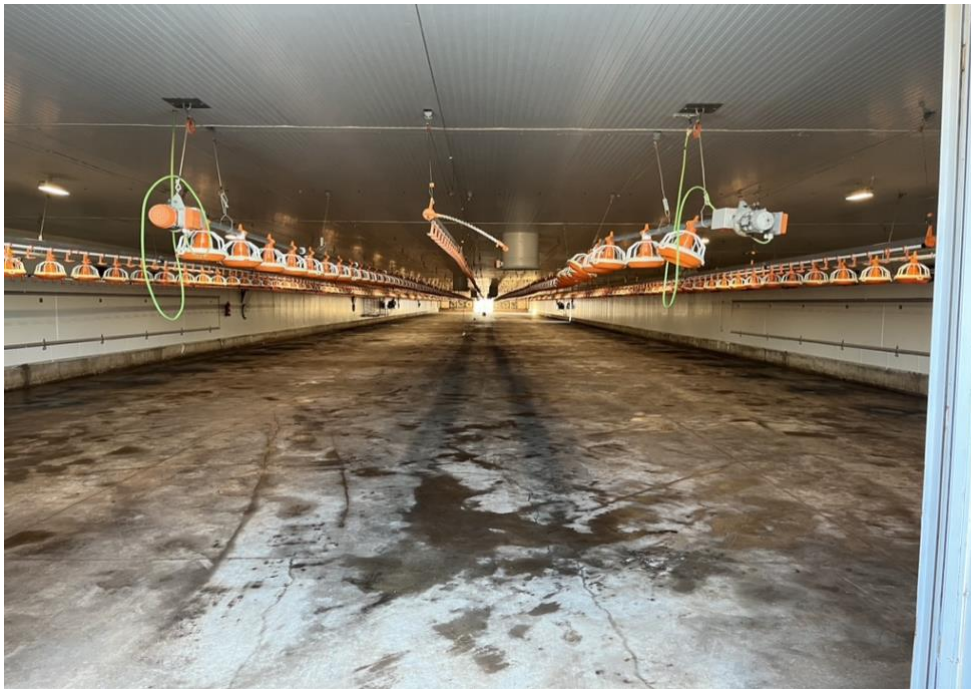


Figura 3. Interior nave

Fuente: Elaboración propia

### GENERADOR DE AIRE DE GAS ACTUAL



Figura 4. Calefactor de gas

Fuente: Elaboración propia



## SOLAR EN EL QUE UBICARA LA INSTALACION FOTOVOLTAICA



Figura 5. Solar instalación fotovoltaica

Fuente: Elaboración propia

## 2 MEJORA ENERGÉTICA:

Debido al aumento de los costes tanto de los combustibles fósiles como de la electricidad, el promotor ha decidido reducir todos estos costes, para ello se ha decidido por un lado llevar a cabo la instalación de un campo fotovoltaico con el fin de reducir prácticamente a cero los gastos de electricidad y por otro lado instalar una caldera de biomasa para sustituir la actual de gas, para de esta forma reducir los gastos de gas.

Para demostrar que consigue una reducción de gastos, se va a realizar una comparativa entre los gastos actuales de la explotación y los que se pretenden tener con la nueva instalación.

### 2.1 CALEFACCIÓN:

Lo primero que hay que tener en cuenta es que a lo largo del año los gastos en calefacción no son los mismos, ya que en la época de verano los gastos son mínimos, mientras que en las épocas de otoño e invierno en las que las temperaturas alcanzan sus valores más bajos, los gastos en gas son los más elevados.

Para realizar la comparativa de gastos se tiene en cuenta la época de invierno – otoño, ya que como hemos dicho son las épocas en la que los gastos son más altos. Actualmente en estas épocas con la calefacción de gas se alcanzan gastos de entorno a los 7.000 euros por crianza para las dos naves, mientras que con la caldera de biomasa se ha calculado un gasto por crianza de 4.000 euros para las tres naves, por lo que en las épocas más desfavorables se alcanzara una rebaja de costes de entorno a los 3.000 euros por crianza.

## 2.2 ELECTRICIDAD:

En el caso de los costes de electricidad pasa como los de calefacción, ya que no son los mismos a lo largo del año, en este caso no solo depende del consumo que se ocasione en la nave, sino también del precio al que se encuentre la electricidad. Aun así, los costes suelen ser ligeramente superiores en las épocas de verano que de invierno, debido al gasto originado por la ventilación y refrigeración.

Actualmente la explotación tiene unos gastos mensuales que van desde los 2.000 hasta los 5000 euros. De esta forma con la instalación de las placas solares se espera que el gasto sea cero o muy próximo a cero, ya que como se explica en el anejo de ingeniería de las obras, se pretende que el gasto sea cero o próximo a él, ya que se pretende compensar los gastos originados por consumo de la red en los momentos en los que la producción solar sea nula, con los beneficios obtenidos por verter energía a la red en los momentos en los que la producción sea superior a la demanda de la explotación.

# ANEJO 5. INGENIERÍA DEL PROCESO

1	DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN	2
2	MANEJO DE LOS POLLOS	3
3	ILUMINACIÓN	7
4	VENTILACIÓN	9
5	TEMPERATURA	12
6	HUMEDAD	14
7	SISTEMA SE ALIMENTACIÓN	17
8	SISTEMAS DE COMEDEROS Y BEBEDEROS	22
9	SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN	28
10	HIGIENE – SANIDAD Y BIOSEGURIDAD	29

# 1 DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

La crianza de pollos broiler destinados a cebo es la última etapa de la producción de carne de pollo, y su éxito dependerá de la calidad de los pollitos recibidos, así como la capacidad del avicultor de proporcionar a los animales los nutrientes y condiciones ambientales necesarias para su correcto desarrollo.

El objetivo final de la explotación es el cebo de pollos para producción de carne, los cuales llegarán a las instalaciones con un peso aproximado de 42 gr y saldrán de ellas rumbo al matadero con un peso entorno a los 2,5 kg, tras un periodo de engorde de 6-7 semanas (unos 42 días).

El manejo de la explotación se hará con los principios del sistema “todo dentro – todo fuera”, de esta forma los animales que llegan a la explotación tendrán todos la misma edad, lo cual facilitara su manejo al requerir todos las mismas necesidades. Tras la crianza de la camada se realizará un vacío sanitario, cuya duración estará en torno a los 10-15 días, por lo que al año se realizaran entre 5 y 6 crianzas.

Todos los procedimientos que se van a describir en este anexo se harán en función a los establecido en la siguiente normativa:

- Real decreto 637/2021, de 27 de julio, por el que se establecen las normas básicas de ordenación de las granjas avícolas.
- Real decreto 692/2010, de 20 de mayo, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne.

Por último, los objetivos que persigue la producción de pollos para carne son los siguientes:

- Obtener el mayor nº de kilos posible
- Una buena conformación de la canal
- Una buena calidad de carne
- Conseguir el menor índice de conversión

Para alcanzar estos objetivos es imprescindible tener una densidad idónea de pollos de calidad y un alojamiento correcto, el cual requerirá un manejo óptimo de los distintos parámetros que influyen en el desarrollo de los pollos como son temperatura, humedad relativa, ventilación, refrigeración, disponibilidad de comederos y bebederos e iluminación. El manejo de estos factores varía en función de la etapa de crecimiento de los pollos.

## 1.1 DENSIDAD DE AVES

Todas las explotaciones avícolas deben presentar una densidad óptima en función de las dimensiones de su nave. En avicultura esta densidad optima se establece en función de los kilogramos de carne por unidad de superficie (m<sup>2</sup>).

El Real Decreto 692/2010 de 20 de mayo, establece las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne, incorporando al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE de 20 de julio. Según esta normativa, “La densidad máxima de población en una explotación o en un gallinero de una explotación no excederá en ningún momento de 33 kilogramos de peso vivo por metro

cuadrado de zona utilizable”. No obstante, la autoridad competente podrá autorizar el aumento de la densidad de población, siempre y cuando se cumplan los requisitos presentes en los anexos I y II, pudiendo llegar a una densidad de 39 kg/m<sup>2</sup>, y pudiendo ser a su vez esta última aumentada 3 kg/m<sup>2</sup>, siempre que se cumplan los criterios del anexo V, tal y como se indica en la siguiente tabla.

	STANDARD	MÁXIMO PERMITIDO
DENSIDAD	33 kg/m <sup>2</sup>	39 kg/m <sup>2</sup> si cumple A-I y A-II 42 kg/m <sup>2</sup> si cumple A-V
ANEJO I		En 80% de superficie -- >20 lux Iluminación -- ciclo 24 h Oscuridad -- >6h/día >4h seguidas
ANEJO II		NH <sub>3</sub> -- <20 ppm CO <sub>2</sub> -- <3000 ppm Temp. Exterior (>30°C) -- temp INT.<3°C + temp EXT Temp. EXT (<10°C) -- humedad en 48h <70%
ANEJO V		Mortalidad acumulada -- <1%+0,06% de la edad (días)

Tabla 1. Tabla de densidades

Fuente. Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo expuesto en la tabla anterior, se espera que a partir del primer año y una vez cumplidos los criterios expuestos en el anejo I, II y V, la densidad de la nave sea la máxima permitida 42 kg/m<sup>2</sup>. De esta forma la cantidad máxima de pollos posibles en la nueva nave será la siguiente:

$$\frac{42 \frac{kg}{m^2}}{2,5 \text{ kg por pollo}} = 16,8 \text{ pollos por } m^2$$

$$16,8 \text{ pollos por } m^2 \times 2000 \text{ } m^2 = 33.600 \text{ pollos por crianza}$$

## 2 MANEJO DE LOS POLLOS

### 2.1 PREPARACIÓN DE LA GRANJA

La puesta a punto de las naves es el primer paso que se lleva a cabo antes de la llegada de los nuevos animales a la explotación, este proceso comienza justo en el momento en el que se termina de cargar el lote anterior, ya que como se ha reflejado anteriormente este tipo de explotaciones se basan en el sistema “todo dentro – todo fuera”.

Además de el buen hacer de este proceso dependerá en gran parte la sanidad y prosperidad del lote siguiente.

El primer paso que se lleva a cabo es la retirada de la gallinaza, ya que este estiércol es un foco de contaminación de la nave. Previamente a la retirada de la gallinaza es recomendable eliminar el polvo que se ha ido acumulando en las paredes, ventanas y sistemas de ventilación durante la cría anterior, para ello se recomienda utilizar un propulsor de aire, de esta forma el polvo podrá ser retirado de forma conjunta con la gallinaza.

Para extracción de la gallinaza de la nave, los propietarios de la explotación poseen un tractor con la pala cargadora, el cual emplean para amontonar y extraer el estiércol de las naves al exterior.

Una vez retirada la gallinaza de las naves, el siguiente paso es la limpieza y desinfección, tanto del interior de la nave como de todos los lugares susceptibles de alojar agentes patógenos, como silos, almacenes, exteriores de las naves, además de todo el material y equipo que ha estado en contacto con los animales.

Para este proceso los responsables de la explotación cuentan con una hidro limpiadora, mediante la cual eliminan cualquier resto de materia orgánica y microorganismos que pudiera quedar.

Una vez finalizada la desinfección, las naves serán sometidas a un vacío sanitario de entre 10 -12 días.

El último paso de la preparación de las naves es el esparcimiento de la nueva cama, cuya función será la de aislamiento térmico y absorción de agua y excrementos. El material empleado debe estar libre cualquier organismo que pueda ser patógeno y tras su uso debe poder ser aprovechable o fácilmente reciclable.

En la explotación el material empleado como cama es serrín de madera, la cama tendrá una altura entorno a los 5-10 cm y un espesor de 4 kg/m<sup>2</sup>.

## 2.2 ETAPAS DE LA CRIANZA DE POLLOS DE ENGORDE

La crianza de pollos de engorde se divide en tres etapas:

- 1º- Manejo del pollito de primera edad (7-10 días de vida).
- 2º- Manejo de los pollos hasta los 21 días de vida.
- 3º- Engorde final, captura y transporte a matadero.

### **Entrada y primeros días de vida de los pollitos:**

Tras el periodo de preparación de las naves, llega el momento de la entrada de los pollitos. En esta primera etapa es fundamental la calidad de los pollitos, por ello es preferible que procedan de un solo lote de reproductoras.

Antes de la recepción de los animales se debe planificar su llegada a la explotación, para prevenir problemas de estrés se debe realizar un precalentamiento de las naves y establecer una ventilación mínima. La temperatura y humedad relativa (HR) deben mantenerse estables durante al menos 24 horas antes de la llegada de los animales. Los valores recomendables de temperatura y humedad relativa deberán ser los siguiente:

- Temperatura del aire: 30 °C
- Humedad relativa (HR): 60-70 %
- Temperatura de la cama: 28-30 °C

Además de todo lo anterior, antes de la llegada de los animales:

- Se deben instalar los comederos y bebederos automáticos y deben estar llenos.

- Se deben activar las líneas de agua y esta deberá estar a una temperatura aproximada a 18-21 °C.

A la llegada de las aves todas deben de tener acceso a agua fresca y limpia en todo momento, con puntos de acceso a la altura adecuada. Las líneas de bebederos están formadas por tetinas a razón de 20-25 aves por tetina. Previamente se ha debido comprobar que todas las tetinas funcionan perfectamente.

En cuanto al alimento, inicialmente se suministra alimento texturizado, en forma de migajas o microgránulos, en los primeros días es recomendable colocar bandejas con alimento al lado de los comederos y bebederos automáticos, con el fin de ayudar en la transición del sistema complementario al sistema automático.

Durante los primeros 7 días, se proporcionarán 23 horas de luz con una intensidad de 30-40 lux y 1 hora de oscuridad, con el fin de ayudar a las aves a adaptarse al ambiente de la nave y promover el consumo de alimento y agua.

En los primeros días es conveniente observar el comportamiento de los pollitos y su distribución en la nave, ya que amontonamientos en diversas zonas indican problemas de temperatura y corrientes de aire.

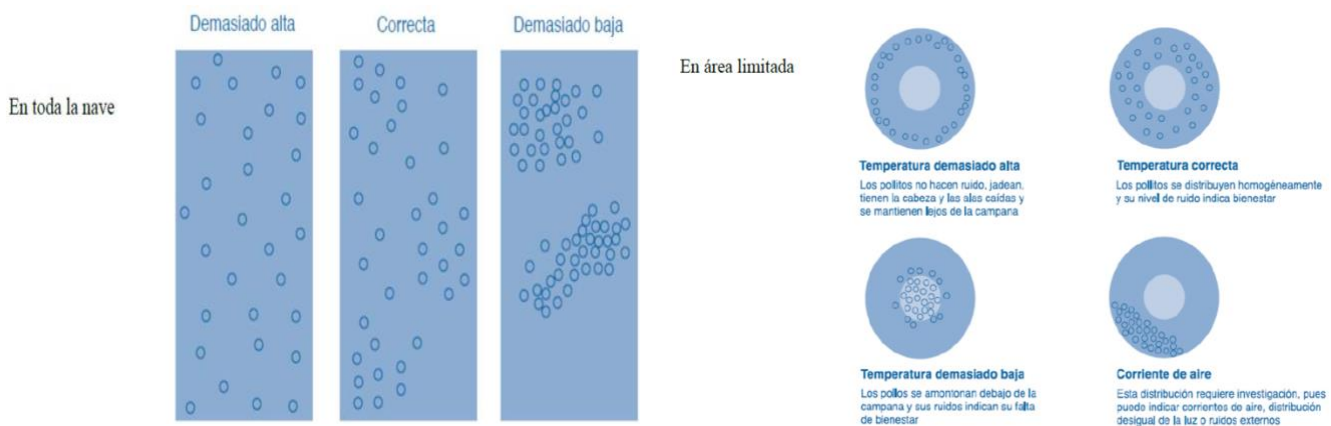


Figura 1. Comportamiento en la nave.

Fuente. Elaboración propia

Por último, durante los primeros días es importante la evaluación del llenado del buche, ya que es una manera de determinar el desarrollo del apetito y comprobar que todos los pollitos han encontrado el alimento y el agua. Se debe monitorear el llenado del buche durante las primeras 48 horas, siendo las primeras 24 horas las más críticas. Para llevar esta evolución de forma correcta se debe realizar un control durante las 2 primeras horas desde la llegada de los pollitos, en él se indicará si los pollitos han encontrado el alimento y el agua. Posteriormente deberá repetirse a las 4, 8, 12, 24 y 48 horas, para de esta forma evaluar el desarrollo del apetito. Para hacerlo de forma correcta, se deben recolectar muestras de 30-40 pollitos en tres o cuatro lugares diferentes de la nave. En los pollitos que se haya encontrado alimento y agua, el buche se sentirá lleno, blando y redondeado. Si el buche está lleno, pero aun resuelta evidente la textura original de la migaja, es síntoma de que el ave no ha bebido la suficiente agua. El objetivo de llenado del buche a las 4 horas es del 80 %, y después de las 24 horas desde la llegada del 95 – 100%.



### **Manejo hasta los 21 días de vida:**

El periodo de 7-21 días es el periodo del cebo de pollos en el que más fácil es controlar el peso con programas de luz.

Para este periodo el Real Decreto 692/2010 establece que “en el plazo de siete días a partir del momento en que se deposite a los pollos en su alojamiento y hasta tres días antes del momento de sacrificio previsto, la iluminación deberá seguir un ritmo de 24 horas e incluir periodos de oscuridad de duración mínima de 6 horas en total, con un periodo mínimo de oscuridad ininterrumpida de 4 horas, con exclusión de periodos de penumbra.” Con estos periodos de no más de 6 horas de oscuridad se pretende evitar la agresividad entre pollos al encender las luces.

Estos programas de iluminación tienen como objetivo disminuir la ingesta de los pollos disminuyendo su actividad, con el objetivo de aumentar su eficiencia productiva en la etapa final del cebo.

En cuanto a la alimentación, a los 10 días se llevará a cabo un cambio de alimentación, que consiste en el cambio de las migajas por pellets, este alimento se mantendrá durante los siguientes 14-16 días. Esta variación supone un cambio en la textura de los microgránulos a gránulos enteros. Los comederos y bebederos se deben de ir ajustando según el crecimiento de las aves.

### **Manejo hasta final de cebo y carga:**

Es el periodo de final de engorde, en el cual los pollos pasan de un peso de 800 gr a los 21 días hasta un peso final de entre los 2,3 y 2,5 kg a los 42 días. Es la etapa de mayor crecimiento, por lo que el objetivo principal es evitar la mortalidad, para ello el manejo se basa en un correcto control del nivel ambiental ( $T^a$ , HR, gases).

En esta fase de la cría, entorno al día 28-29 cuando el pollo tiene un peso de entre 1,2 y 1,4 kg, se llevará a cabo un proceso de aclare en el cual se retirará entorno al 40% de los pollos. Estos pollos son retirados con menor peso para ser comercializados como pollo picantón, destinado principalmente al uso en hostelería.

En esta etapa final es importante mantener una temperatura optima en la nave, la cual a partir de 3<sup>o</sup> semana debe estar entorno a los 23°C. Para poder mantener la temperatura estable se empleará ventilación forzada y refrigeración evaporativa.

En este periodo también se llevarán a cabo cambios en la iluminación, con 23 horas de luz al menos una semana antes del sacrificio, esto asegura que las aves están calmadas durante el proceso de captura. También se aplicarán cambios en la alimentación, se empleará el pienso de acabado.

Este pienso se utilizará 7 días antes de la salida de los pollos y en el ya no se agregarán productos fármacos, ya que en caso de haber tenido que emplearlos en las etapas anteriores, debe de pasar el periodo de tiempo suficiente para que los residuos hayan sido eliminados de la carne.

Al final de este periodo los pollos serán sometidos a un ayuno de 10-12 h previas al sacrificio, este periodo de ayuno es necesario para permitir que el contenido del tracto gastrointestinal se elimine antes del procesamiento de la carne.

En cuanto al agua, se debe mantener el acceso ilimitado al agua hasta el momento de la captura, ya que sino las aves podrían deshidratarse.

Por último, la captura y carga se realizará de forma manual, por la noche en condiciones de penumbra para evitar que las aves sufran estrés. El procedimiento de captura y carga consistirá en coger a los pollos por las patas y posteriormente introducirlos cuidadosamente en los contenedores correspondientes para su transporte.

### 3 ILUMINACIÓN

El objetivo principal de la explotación es conseguir el mayor número de kilos de carne de pollo con el menor coste posible, y para ello la iluminación de la granja es un factor clave, ya que los pollos consumirán más o menos agua y pienso en función del tipo de iluminación al que estén sometidos. Además, la iluminación influirá en la actividad y bienestar de las aves.

Debido a la importancia de la iluminación, es importante tener en cuenta para su manejo los siguientes factores:

- Duración del fotoperiodo: cantidad de horas de luz y oscuridad en un periodo de 24 horas.
- Distribución del fotoperiodo: como distribuyen las horas de luz y de oscuridad en un periodo de 24 horas.
- Longitud de onda: color de la luz
- Intensidad de la luz

Estos factores que componen la luz deben variar periódicamente a medida que los pollos crecen, y deberán adaptarse en función de las características de la explotación.

Durante la primera semana, la duración del fotoperiodo más adecuada sería 23 horas de luz + 1 hora de oscuridad, con intensidades de 30 – 40 lux, para alentar a los animales a consumir alimento y conseguir un buen arranque inicial, además de garantizar el descanso con la hora de oscuridad.

Es importante que los programas de iluminación estén adaptados a cada lote y han de ser fáciles de ejecutar.

Tras esta primera semana, se deben de incrementar las horas de oscuridad, para así evitar una alimentación y una ingesta de agua irregular. Además, de mantenerse un estado de bienestar adecuado.

Los cambios en el número de horas de actividad y de sueño no deben de ser repentinos sino graduales, con el fin de evitar que las aves sufran estrés y este se traduzca en un peor rendimiento y bienestar.

En la última semana antes de del sacrificio se incrementará el número de horas de luz a 23, como en la primera semana.

Se ha comprobado que la tasa de crecimiento de los boiler es mayor cuando están expuestos a longitudes de onda entre 415 – 516 nm (de violeta a verde) que cuando están expuestos a luces de alto espectro (blanca) o a longitudes de onda mayores de 635 nm (rojo).

Para facilitar el consumo de agua y alimento la intensidad de la luz deberá ser de 30-40 lux desde los 0-7 días de edad, y por lo menos 5-10 lux a partir de ese momento, pudiendo reducirse a 5-10 lux a partir de entonces. Una intensidad menor a 5 lux puede provocar retraso en el crecimiento del animal, en la conversión del alimento y un aumento en la mortalidad debido a la dificultad de detección del día y la noche.

En los periodos de oscuridad la intensidad de la luz deberá ser de 0,4 lux. Por ello hay que evitar la entrada de luz desde el exterior, ya sea por los marcos de las puertas, los extractores u otros orificios que pueda haber.

En la siguiente tabla podemos observar el programa de iluminación que se va a emplear en la explotación.

Edad (días)	Intensidad (lux)	Fotoperiodo (horas)
0-7 días	30-40	23 h luz - 1 h oscuridad
7 - 35	30 a 10	20 h luz - 4 h oscuridad
35- sacrificio	10-5	23 h luz - 1 h oscuridad

Tabla 2. Programa de iluminación.

Fuente. Elaboración propia

### 3.1 SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Para el sistema de iluminación se ha decidido la instalar luz de tipo LED, en concreto se ha decidido instalar el modelo ZeusLED de la marca BigDutchman, se ha elegido este modelo debido a que permite regular la intensidad de la luz, además de permitir variar el color de la luz entre blanco cálido y blanco frío/rojo/azul/UV.

Este modelo de luz solo se instalará en la zona de las aves, mientras que los almacenes colindantes a las aves se instalarán luces led normales. La distribución de las luces esta detallada en el Anejo. Ingeniería de las obras.



Figura 2. Luces zona de cría

Fuente:.. Elaboración propia

Se ha decidido instalar el tipo de luz LED a los tipos de iluminación convencional, debido a que la luz LED permite un mayor ahorro de energía, no produce parpadeos ni aun con baja intensidad de luz, tiene una larga vida útil y un escaso mantenimiento.

## 4 VENTILACIÓN

La ventilación es el principal medio de control del ambiente de las aves. Permite mantener una calidad de aire aceptable en la nave y a la vez asegura una temperatura cómoda para las aves. La ventilación brinda el aire fresco adecuado, elimina el exceso de humedad y limita la acumulación de gases y subproductos potencialmente perjudiciales presentes en el aire.

Durante las etapas tempranas de la vida de las aves, la ventilación distribuye el calor dentro de la nave y brinda suficiente aire fresco como para mantener una calidad de aire aceptable en la nave.

A medida que las aves crecen y comienzan a producir más calor, se necesitan mayores tasas de ventilación para eliminar el calor y los productos de la respiración (humedad).

Es de suma importancia monitorear el comportamiento de las aves, para así ajustar la ventilación al comportamiento, a fin de asegurar la comodidad y actividad de las aves.

### 4.1 CONTROL DE LA CALIDAD EL AIRE

Durante el ciclo de producción de los pollos, estos producen gases nocivos que alteran la calidad del aire en el interior de la nave. Los principales contaminantes del aire son el polvo, el amoníaco, el dióxido de carbono, el monóxido de carbono y el vapor de agua (humedad). Todos estos contaminantes deben ser eliminados mediante la ventilación, la cual debe ser la idónea para no comprometer la temperatura de la nave y mantener un buen desarrollo de los pollos.

Por ello, una ventilación inadecuada ocasiona una acumulación de estos gases dando lugar a situaciones desfavorables como son:

- Daño en el tracto respiratorio.
- Disminución de la eficiencia respiratoria.
- Provocar enfermedades (por ejemplo, ascitis o enfermedades respiratorias crónicas).
- Afectar la regulación de la temperatura.
- Contribuir a una cama de mala calidad.
- Afectar al desempeño del ave.

Amoniaco	El nivel ideal es < 10 ppm Se puede detectar con el olfato a niveles de 20 ppm o superiores >10 ppm causa daños en la superficie de los pulmones. >20 ppm aumenta la susceptibilidad a enfermedades respiratorias. >25 ppm puede reducir la tasa de crecimiento, según la temperatura y la edad.
Monóxido de carbono	El nivel ideas en < 10 ppm >50 ppm afecta la salud de las aves. El monóxido de carbono es fatal a niveles elevados.
Dióxido de carbono	El nivel ideal es < 3000 ppm. >3500 ppm causa ascitis. El dióxido de carbono es fatal a niveles elevados.

Polvo	Produce daños en la mucosa del tracto respiratorio y aumenta la susceptibilidad a enfermedades. Los niveles de polvo dentro de la nave deben mantenerse al mínimo.
Humedad	El nivel ideal después de la crianza es 50-60 %. Los efectos varían con la temperatura. El crecimiento se verá afectado con temperaturas >29 C y >70 % de HR. Una HR < 50 %, particularmente durante la crianza, afecta al crecimiento.

Tabla 3. Composición del aire

Fuente. Elaboración propia

## 4.2 NECESIDADES DE VENTILACIÓN

La ventilación durante la cría de los pollos permite:

- Eliminar gases nocivos, principalmente amoníaco y dióxido de carbono. El nivel máximo de CO<sub>2</sub> no debe exceder el 0,5% dentro de las naves. En cuanto al amoníaco es un problema más grave al proceder de la fermentación de las deyecciones que con la humedad de la cama superior al 35% desprende nitrógeno, dando lugar a la aparición de NH<sub>3</sub> en el ambiente.
- Aportar el oxígeno necesario al ave. Las naves suelen tener entorno al 20% O<sub>2</sub> en el aire, por debajo al 10 % de O<sub>2</sub> los animales se ven afectados.
- Eliminar el exceso de polvo. Puede ocasionar problemas respiratorios.
- Economización en calefacción al mantener la humedad dentro de los niveles.
- Paliar el efecto del calor y más si es potenciado con humidificadores.
- Mejorar el control sobre los problemas respiratorios, aunque un exceso de ventilación combinado con bajas temperaturas puede ocasionar bronquitis o pulmonía.
- Permite aumentar la densidad de aves en la nave, con el consiguiente beneficio económico.

Durante el arranque del pollito, las necesidades de ventilación serán mínimas, priorizando el proceso de calefacción. Será en la fase final de cebo cuando estas necesidades irán en aumento. Las pautas para una ventilación eficiente serán las siguientes:

- Velocidad de aire mínima a la altura del pollo, la cual irá variando en función de las necesidades del ave y las variables ambientales. Este factor hay que tenerlo en cuenta hasta la 4 semana.
- Una velocidad de entrada adecuada para evitar una caída brusca sobre los animales. El aire debe tener el tiempo suficiente para calentarse, sobre todo en invierno.
- Evitar zonas muertas sin ventilar, para ello se realizarán correcciones en la orientación y funcionamiento de los ventiladores.
- Evitar zonas hiperventiladas, las cuales ocasionan amontonamientos y densidades de animales inapropiadas.
- Se debe realizar una renovación de aire de forma variable pero continua.

La velocidad del aire debe ser calculada a la altura de las aves. En pollos de menos de 4 semanas no se debe superar los 0,1 m/s. Cada variación de 0,1 m/s supone un descenso de 2 grados de temperatura para el pollito, entre 1-1,5 grados en el caso de adultos. Además de este problema térmico también conlleva problemas patológicos renales y respiratorios.

Como hemos visto el cálculo de los niveles de ventilación es un proceso costoso, por ello se emplean sistemas de control que se encargan de analizar todas las variables ambientales para conseguir el equilibrio termodinámico deseado y con los niveles mínimos de consumo de calefacción y energía eléctrica.

### 4.3 SISTEMA DE VENTILACIÓN

El sistema de ventilación que se instalara en la nave diseñada para este proyecto es el denominado combi-túnel. La ventilación combi-túnel funciona con dos sistemas de ventilación diferentes: ventilación lateral y ventilación túnel.

Ventilación lateral: es el sistema de ventilación más cómodo para alcanzar temperaturas uniformes en toda la nave. El aire fresco entra simultáneamente a lo largo de toda la nave, consiguiendo dentro de lo posible que los chorros de aire llenen la nave entera. Así, el aire fresco frío y húmedo es calentado de forma eficiente por los animales, y se va secando. Con este sistema conseguimos evacuar el vapor de agua producido por los animales completamente, sin causar corrientes de aire demasiado fuertes en la zona de los animales.

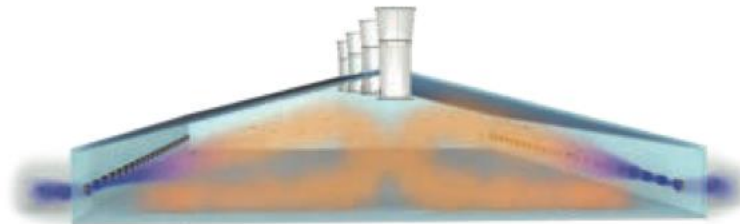


Figura 3. Ventilación lateral

Fuente. Big duchman

Ventilación túnel: es el sistema más efectivo y sencillo para conseguir elevadas velocidades de aire a nivel de las aves. Estas altas velocidades de aire reducen considerablemente la temperatura percibida por los animales. Así, los animales pueden emitir al aire ambiental el calor que les sobra, a pesar de temperatura y humedad del aire altas.

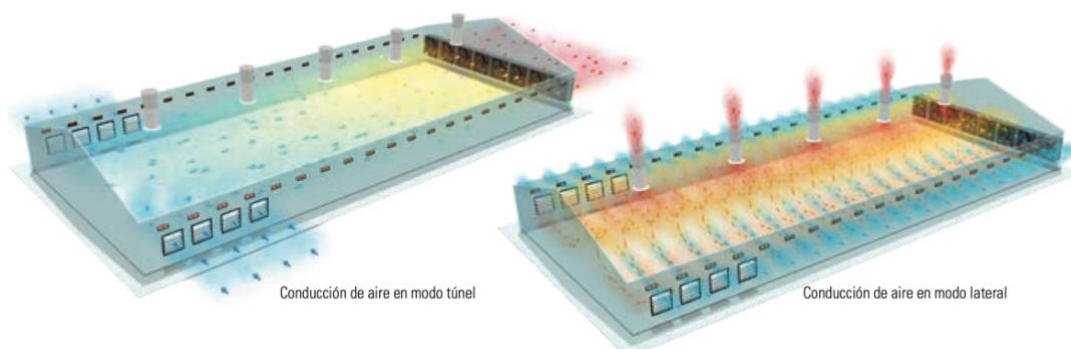


Figura 4. Ventilación túnel

Fuente. Big duchman

El método de funcionamiento es el siguiente: en épocas de frío, el aire fresco se introduce por las entradas de la pared y proporciona una ventilación mínima, que elimina el exceso de humedad y calor de los animales, manteniendo baja la velocidad del aire. En épocas de calor, el aire fresco entra por una abertura tipo túnel y crea una corriente de aire que enfría la nave en sentido longitudinal. El aire se expulsa a través de las chimeneas del techo en épocas de frío y mediante extractores frontales en épocas de calor.

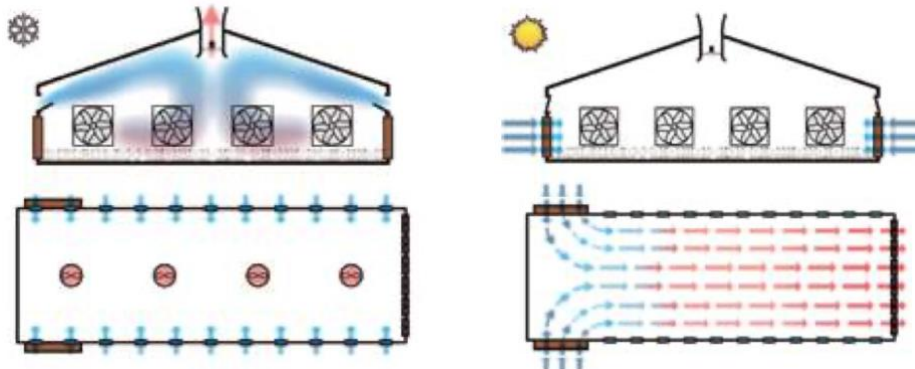


Figura 5. Ventilación

Fuente. Big duchman

Por último, para que el sistema funcione de forma correcta y se consiga en la nave las condiciones óptimas el sistema cuenta con un ordenador que incorpora diferentes funciones para la automatización y el control de la producción.

## 5 TEMPERATURA

Las aves deben mantener su temperatura corporal dentro de unos límites determinados, con el fin de que los procesos fisiológicos sean los correctos. Según reciba más o menos temperatura del medio, el pollo pondrá en marcha una serie de mecanismos mediante los cuales por termorregulación regulará su propia temperatura. Por ejemplo, si la temperatura en la nave es baja, el equilibrio se consigue produciendo más calor mediante el aumento en la ingesta, en el emplumado o buscando zonas de suelo más seco.

Cuanto más joven es el pollo peores consecuencias causa este proceso, ya que hasta el tercer día de vida no es capaz de regular su temperatura. Es a partir de la 3 semana cuando el animal puede adaptarse con mayor facilidad a las variaciones, debido a que ya ha completado su desarrollo.

Para realizar un manejo adecuado de los pollos es obligado conocer una serie de parámetros térmicos relativos a las variaciones de temperatura corporal de las aves, estos parámetros son los siguientes:

- **Termoneutralidad:** es el intervalo de temperatura en la que el ave mantiene su temperatura corporal sin necesidad de activar ningún mecanismo corporal. Esta temperatura es la óptima para obtener los objetivos productivos de la estirpe. Varía en función de la edad, siendo los primeros días 33-35 C y 18-22 C a las 5 semanas.
- **Temperatura crítica:** es la temperatura ya sea por alto o por bajo que obliga al ave a poner en marcha sus mecanismos termorreguladores con el fin de equilibrar su

temperatura corporal. Esta temperatura varía en función de la edad, en el pollo adulto las variaciones de 10 C alteran su producción, mientras que en los pollitos son mortales.

- Estrés térmico: se origina cuando las temperaturas críticas alcanzan valores extremos, haciendo difícil el equilibrio térmico. Los pollitos sufren estrés térmico por encima de 37 C y por debajo de 28 C, mientras que los pollos adultos lo soportan a partir de 30 C o 28 C si la humedad es superior al 70% y a temperaturas inferiores a 10 C.
- Temperatura letal: son la que pueden provocar la muerte del animal. En pollitos se debe alcanzar los 45-47 C y en adultos los 40 C. En cuanto a temperaturas bajas en pollos se establece entorno a los 20 C y en adultos por debajo de 0 C.

Por lo tanto, para un correcto manejo térmico en las naves hay que mantener la temperatura dentro de los márgenes de termoneutralidad.

## 5.1 ESTRÉS POR CALOR

En la época de verano el exceso de calor provoca en las aves un estrés que puede llegar a ser uno de los problemas más importantes, sobre todo en aquellas zonas en las que las temperaturas alcanzan valores extremos.

Este estrés genera un descenso en el consumo de alimento que conlleva una reducción en la velocidad de crecimiento, aumentando el porcentaje de grasa y disminuyen el porcentaje de proteína. También provoca un incremento en la actividad respiratoria, dando lugar a un gasto de energía que dará lugar a un incremento en el índice de conversión y, además, este aumento en la respiración podrá desencadenar una alcalosis respiratoria pudiendo ocasionar la muerte.

Por tanto, podemos concluir que el estrés por calor es uno de los factores ambientales que más afectan al rendimiento de los pollos.

Para reducir este estrés se pueden llevar a cabo las siguientes medidas:

- Asegurar la disponibilidad de agua fresca al ave en todo momento.
- Mantener la cama seca, ya que la cama húmeda aumenta el nivel de humedad en el ambiente.
- Realizar un correcto aislamiento del depósito de agua y de las tuberías del agua.
- Pintar de blanco las paredes del exterior expuestas a la radiación solar.
- Movimiento de las aves de su zona de descanso mediante el empleo de un sistema de alimentación intermitente y de esta forma disipar el calor de la nave.
- Suministrar corrientes de aire a una velocidad de 3 m/s a nivel de las aves.
- Disminución de la densidad de aves.

Además de lo anterior, también es efectivo en la lucha contra el estrés por calor realizar un periodo de acondicionamiento a altas temperaturas durante la primera semana para así reducir los efectos del calor al final del periodo de crecimiento. Para ello se somete a los pollitos de 5 días de vida a temperaturas entorno a los 36-38 C durante 24 horas.



## 5.2 SISTEMA DE CALEFACCIÓN

El mayor gasto en una explotación avícola de pollos de engorde va a ir ligado a la calefacción, ya que se necesita calentar una extensa superficie durante periodos de tiempo prolongados. Por lo tanto, a la hora de elegir un tipo determinado de calefacción el gasto energético del equipamiento va a ser de suma importancia.

En la actualidad las dos naves con las que cuenta la explotación poseen un sistema de calefacción formado por calefactores con combustión indirecta, los cuales funcionan con gas natural, esto supone un gran coste debido al elevado precio que hoy en día tiene el gas. La solución que se ha adoptado para reducir estos costes y mejorar la eficacia energética de la explotación, es la sustitución de estos calefactores de combustión por unos calefactores en base a agua caliente, los cuales obtendrán esta agua de una caldera de biomasa que se instalará en el exterior de las naves y nutrirá a los calefactores de las naves de agua caliente, para su posterior producción de calor.

El funcionamiento de estos calefactores es simple, están formados por un potente radiador y un ventilador, de tal forma que el ventilador toma el aire del interior de la nave y lo hace pasar por el radiador, en cuyo interior circulará el agua caliente procedente de la caldera de biomasa, este aire se calentará y será distribuido a lo largo de la nave hasta alcanzar la temperatura necesaria en cada momento.

Este tipo de calefactores tiene una serie de ventajas con respecto a los calefactores por combustión, como son:

- Se pueden utilizar tipos de combustibles muy variados
- No hay llama abierta en la nave
- No se introducen gases de combustión en el aire de la nave.

Es importante dejar claro que el sistema actual de calefacción por combustión indirecta de gas natural va a seguir instalado en las dos naves ya construidas. De esta forma si hay una avería en sistema de calefacción por biomasa se pueda utilizar el equipo ya presente.

## 6 HUMEDAD

La humedad relativa expresa la proporción de vapor de agua que contiene el aire en relación con el máximo que puede contener cuando está saturado. Se expresa en porcentaje de agua por metro cúbico de aire.

El aire, según su temperatura, es capaz de retener más o menos agua. Por ello, si se calienta el aire, este se carga de agua y seca el ambiente, mientras que, si es enfriado, libera agua y humidificará la atmósfera de la nave.

En las primeras etapas del pollito, la humedad baja le perjudica ya que, al estar la nave a altas temperaturas, el pollito puede deshidratarse. En cambio, al cabo de dos semanas es al contrario, ya que el pollo todavía no ha desarrollado todo su plumaje y las humedades altas aumentan la sensación de frío.

Manteniendo la temperatura ambiente de la nave dentro de los valores recomendados, incluso con valores moderados, los cambios en los parámetros de humedad relativa afectan poco al manejo de la crianza. En cambio, con temperaturas cerca de los límites aconsejados, las variaciones de humedad sí que representan un importante agravante.

Edad (días)	Humedad (%)
0-2	55-60
3-9	60-65
10-15	55-60
16-19	65-75
20-final	60-70

Tabla 4. Humedad en la nave

Fuente. Elaboración propia

Los motivos del aumento de la humedad relativa en las naves son: clima exterior, estanqueidad, tipo de cama y problemas en calefacción o refrigeración.

Si por cualquiera de estos motivos, los valores de la humedad superaran a los requeridos, se pueden originar los siguientes problemas:

- Condensación excesiva de la nave.
- Humedad desproporcionada de la yacija, favoreciendo la fermentación de la paja.
- Sensación de frío o calor.
- Problemas respiratorios en las aves.
- Alteración de la naturaleza de los alimentos.

Los valores inferiores de humedad dan lugar a una presencia excesiva de polvo en la nave, dando lugar a irritaciones en el aparato respiratorio que pueden producir procesos patológicos. También provoca una reducción en la ventilación al quedarse retenido el polvo en las palas de los extractores.

## 6.1 SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN

Para mantener el nivel de humedad en la nave acorde a las necesidades climáticas, se emplearán paneles de refrigeración por evaporación de agua, llamados cooling.

El funcionamiento de este sistema se basa en la instalación de sensores de humedad en el interior de la nave que podrán en marcha el sistema de circulación de agua que alimenta estos paneles para que cuando pase el aire a través de esta pared de celdas humedecidas, lo haga saturándose de agua. De esta forma, se eleva la humedad relativa en el interior de la nave a la vez que se refrigera el ambiente, pues la corriente de aire entrante tiene menor temperatura que la atmosfera interna. En la siguiente imagen podemos observar el funcionamiento del cooling.

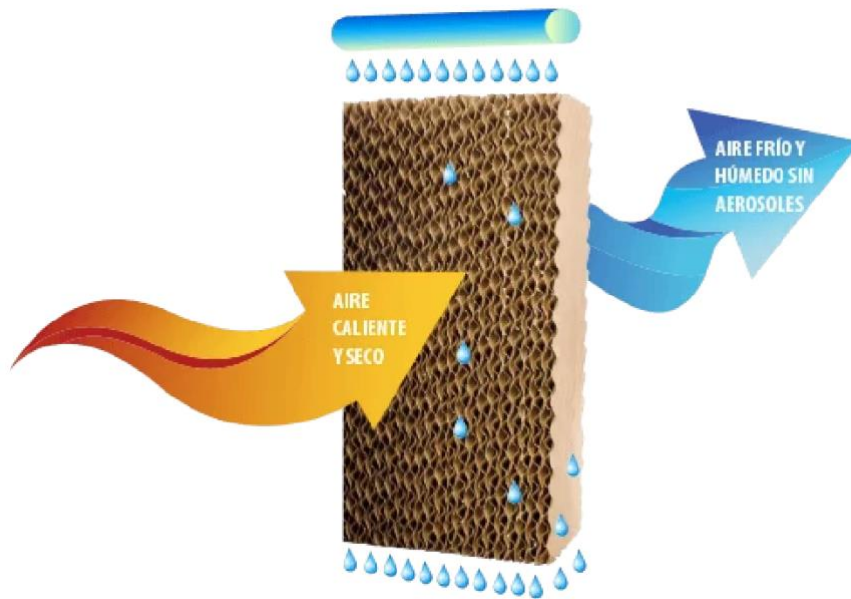


Figura 6. Estructura de cooling

Fuente. Big duchman

Los paneles están formados por una serie de laminas de celulosa corrugada que son tratadas para conseguir una elevada eficacia de saturación. La impregnación hace que el material presente alta resistencia a la corrosión y a la humedad, lo que garantiza un filtro rígido y una prolongada vida útil.

En función del espesor del panel y de la velocidad de paso del aire por el mismo se conseguirán distintas eficacias de saturación y por tanto el enfriamiento evaporativo será mayor o menor.

Por tanto, si la velocidad es pequeña, al ser el contacto aire-panel húmedo más duradero, la corriente de aire toma mayor cantidad de vapor de agua y la reducción de la temperatura es más alta. Por el contrario si la velocidad es grande, el tiempo de contacto será corto y la humedad absorbida será pequeña, y por tanto la reducción de temperatura será baja.

En la imagen adjunta (curva de eficacia de saturación de distintos espesores de panel) se observa que la eficacia es función inversa a la velocidad.

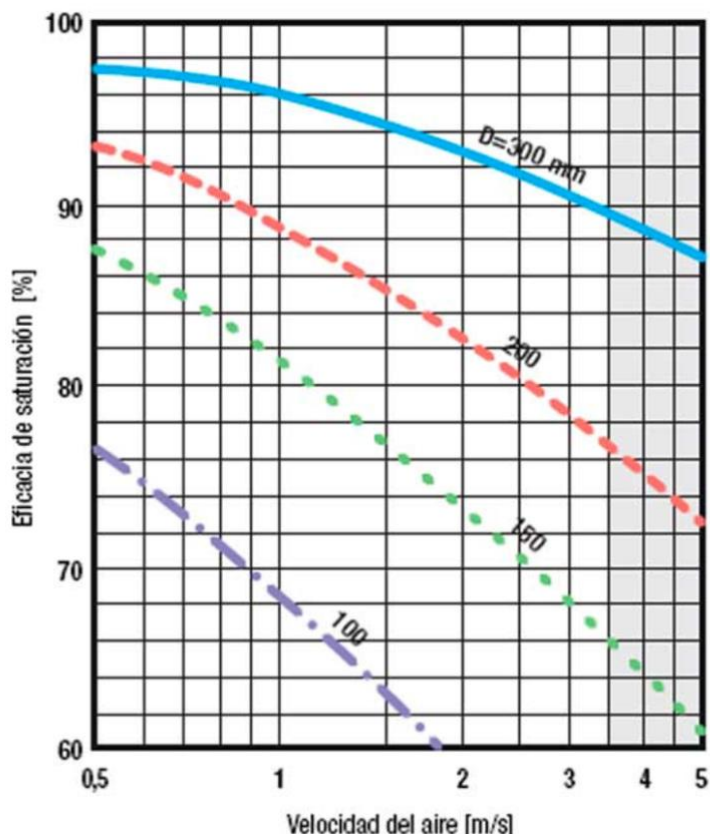


Figura 7. Diagrama de refrigeración

Fuente. Elaboración propia

## 7 SISTEMA SE ALIMENTACIÓN

El objetivo principal de este apartado es proporcionar un programa definido de alimentación con toda la gama de dietas balanceadas que satisfagan los requerimientos nutritivos de los pollos en cada una de las etapas del desarrollo, obteniendo eficiencia y rentabilidad óptimas sin comprometer el bienestar de las aves ni del medio ambiente.

El alimento representa la mayor proporción de los costes de la producción del pollo de engorde. Para alcanzar un desempeño óptimo, las raciones para los pollos deben ser formuladas de tal manera que proporcionen el balance correcto de energía, aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales.

Uno de los objetivos finales que se pretenden tener es un buen desarrollo de la canal, por lo que se aportarán una gran cantidad de aminoácidos digeribles a la dieta.

Para llevar a cabo la formulación de los piensos, es necesario conocer la anatomía, fisiología y nutrición de la especie que se va a emplear, en este caso se trata de pollos de la raza broiler. Por ello, a continuación, se explicarán las necesidades nutritivas de los pollos, el sistema de alimentación más indicado a las necesidades de la especie, así como el manejo que se realizará.

## 7.1 NUTRICIÓN

A continuación, se detallan las necesidades nutricionales de los pollos:

### 7.1.1 APORTES NUTRICIONALES

#### 1. Energía:

Los pollos de carne requieren energía para el crecimiento de sus tejidos, para su mantenimiento y su actividad. Las fuentes de carbohidratos, como el maíz y el trigo, además de diversas grasas o aceites son la principal fuente de energía de los piensos avícolas. Los niveles de energía en la dieta se expresan en megajulios (MJ/kg) o kilocalorías (Kcal/kg) de energía metabolizable (EM), la cual representa la energía disponible para el pollo.

#### 2. Proteína:

Las proteínas de la ración, como las que se encuentran en los cereales y la torta o harina de soja, son compuestos complejos que el proceso digestivo degrada para generar aminoácidos, los cuales se absorben y ensamblan para construir las proteínas corporales utilizadas en la construcción de tejidos como músculos, nervios, piel y plumas.

Los niveles de proteína bruta de la dieta no indican la calidad de las proteínas de los ingredientes, pues esta depende del nivel, equilibrio y digestibilidad de los aminoácidos esenciales del pienso terminado, una vez mezclado.

#### 3. Macrominerales:

El suministro de los niveles correctos de los principales minerales en el equilibrio correcto es importante para los pollos de carne de alto rendimiento. Estos macrominerales son el calcio, fósforo, potasio, cloro y sodio.

#### 4. Calcio y fósforo:

El calcio de la dieta influye en el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las patas, el funcionamiento de los nervios y el sistema inmune. Es vital que se suministre calcio en cantidades adecuadas y de forma consistente para lograr un desempeño óptimo.

El fósforo, al igual que el calcio, es necesario en la forma y la cantidad correctas para optimizar la estructura ósea y el crecimiento.

#### 5. Sodio, potasio y cloruro:

El sodio, el potasio y el cloruro son necesarios para una cantidad de funciones metabólicas. Los niveles excesivos de estos minerales pueden causar un aumento en la ingesta de agua con la consiguiente mala calidad de la cama. La falta de ellos puede afectar en la ingesta de alimentos, el crecimiento y pH de la sangre.

#### 6. Minerales traza y vitaminas:

Los minerales traza y las vitaminas son necesarios para todas las funciones metabólicas. Los complementos apropiados de vitaminas y minerales traza dependen

de los ingredientes que se utilicen, de la elaboración del pienso y de las circunstancias locales.

Debido a las diferencias en los niveles vitamínicos de los distintos cereales, será necesario modificar los niveles de complementos vitamínicos, por lo que generalmente se proponen recomendaciones separadas para ciertas vitaminas, dependiendo de los cereales que se utilicen como base para las raciones.

## **7. Enzimas:**

Actualmente, las enzimas se utilizan regularmente en alimentos para aves para mejorar la digestibilidad de los ingredientes. En general, hay disponibles enzimas para alimentos que actúan sobre los carbohidratos, los minerales ligados a los vegetales y las proteínas.

## **7.2 PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN**

### **1. Pienso de arranque:**

El objetivo del periodo de cría (de 0 a 10 días de edad) es establecer un buen apetito y el máximo crecimiento inicial. El alimento de iniciación para pollos de engorde debe proporcionarse durante, al menos, los primeros 10 días, pero se suele extender hasta los 14 días de edad si fuese necesario, a fin de alcanzar o exceder los objetivos de peso.

### **2. Pienso de crecimiento:**

El pienso de crecimiento generalmente se administra durante 14-16 días, después del inicial. Normalmente la transición de la dieta de iniciación a la dieta de crecimiento implica un cambio en la textura del alimento, de migajas a gránulos, y también un cambio en la densidad nutricional. Es importante que estos cambios sean paulatinos para evitar la reducción en la ingesta o de la tasa de crecimiento. Según el tamaño del granulo producido, puede ser necesario proporcionar la primera porción de alimento de crecimiento como migaja para evitar reducciones en la ingesta de alimento debido, por ejemplo, a que el tamaño del granulo es demasiado grande para que los pollitos lo coman. Los gránulos de tamaño completo no se deben suministrar antes de los 18 días de edad.

Durante esta etapa, el pollo sigue creciendo por lo que necesita el respaldo de un buen consumo de nutrientes. Para obtener resultados óptimos de consumo de alimento, crecimiento y conversión alimenticia, es necesario proporcionar a las aves la densidad correcta de nutrientes, particularmente energía y aminoácidos.

### **3. Piensos de finalización:**

Los piensos de finalización representan el mayor volumen y coste de la alimentación del pollo, por lo que es importante diseñar estas dietas para elevar al máximo el retorno financiero con respecto al tipo de productos que se desee obtener.

Los piensos de finalización se deben administrar a partir de los 25 días de edad hasta el sacrificio.

Los periodos de retirada de los fármacos definirán si es necesario utilizar un pienso finalizador de retirada, el cual se deberá proporcionar durante el tiempo suficiente antes del procesamiento de las aves, para eliminar el riesgo de que existan residuos de estos productos en la carne. Será necesario respetar los periodos de retirada de los medicamentos que se estén utilizando y que se especifican en las fichas de datos de cada producto. No se recomienda reducir de manera radical el suministro diario de nutrientes durante el periodo de retirada.

### 7.3 FORMA Y CALIDAD FÍSICA DEL PIENSO

De forma general se consigue un mejor crecimiento y eficiencia alimenticia cuando el pienso de arranque se da en migajas o mini-gránulos, mientras que los piensos de crecimiento y finalización se elaboran en forma de gránulos. Dependiendo del tamaño de los gránulos, suele ser recomendable que la primera entrega del pienso de crecimiento sea en migajas o mini gránulos.

Si estas migajas o mini gránulos son de mala calidad, se reducirá el consumo y el rendimiento, por ello es necesario prestar atención al manejo del alimento para evitar que se deshaga.

Por ello, es preferible que los piensos vengan en forma de migajas de buena calidad, más que en harina, pero si se opta por harina las partículas de esta deberán ser lo suficientemente gruesas y de tamaño uniforme. Los piensos en forma de harina se pueden mejorar si se incluye algún tipo de grasa en su formulación para reducir el polvo y mejorar la homogeneidad de los componentes de la dieta.

### 7.4 EDAD, TIPO Y FORMA DEL PIENSO

Edad	Tipo de alimento	Presentación y tamaño del alimento
0 – 10 días	Iniciador	Migaja tamizada de 1,5 – 3 mm de diámetro o minipélets de 1,6 – 2,4 mm de diámetro y 1,5 – 3 mm de longitud
11 – 18 días	Crecimiento (este suele ser la primera ración de alimento de crecimiento)	Minipélets de 1,6 – 2,4 mm de diámetro y 4 – 7 mm de longitud
19 – 24 días	Crecimiento	Pélets de 3 – 4 mm de diámetro y 5 – 8 mm de longitud
25 días hasta sacrificio	Finalizador	Pélets de 3 – 4 mm de diámetro y 5 – 8 mm de longitud

Tabla 5. Programa de alimentación

Fuente. Elaboración propia

La formulación de los distintos piensos que vamos a suministrar a los pollos va a ser desarrollada y suministrada por la integradora encargada de la comercialización de las aves, para la elaboración de estas raciones la integradora deberá tener en cuenta la información que ofrece la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA).

En la siguiente tabla se muestran las recomendaciones nutricionales para pollos de carne:

		<b>Iniciación (0 a 14 d)</b>	<b>Crecimiento (15 a 23 d)</b>	<b>Cebo (24 a 36 d)</b>	<b>Acabado (&gt; 37 d)</b>
Peso vivo inicial	g	42	480	1.082	2.239
Peso final	g	480	1.082	2.239	2.997
EMAn	kcal/kg	2.950	3.050	3.100	3.120
Fibra bruta, mín.-máx. <sup>1</sup>	%	2,85-3,87	3,0-4,1	3,05-4,3	3,05-4,4
Ác. linoleico, mín.-max. <sup>2</sup>	%	0,8-Libre	0,6-Libre	0,6-2,6	0,5-2,3
Proteína bruta mín.	%	21,2	20,0	18,5	17,5
<b>Aminoácidos digestibles</b>					
Lisina dig.	%	1,22	1,10	1,00	0,92
Metionina dig.	%	0,49	0,45	0,41	0,38
Metionina+cisteína dig.	%	0,90	0,84	0,76	0,70
Treonina dig.	%	0,79	0,73	0,66	0,61
Triptófano dig.	%	0,21	0,20	0,18	0,17
Isoleucina dig.	%	0,82	0,75	0,68	0,63
Valina dig.	%	0,96	0,87	0,79	0,73
Arginina dig.	%	1,28	1,17	1,06	0,98
Gly equiv. dig. <sup>3</sup>	%	1,54	1,30	1,18	1,09
<b>Aminoácidos totales</b>					
Lisina total	%	1,38	1,25	1,13	1,04
Metionina total	%	0,55	0,51	0,46	0,43
Metionina+cisteína total	%	1,02	0,95	0,86	0,79
Treonina total	%	0,90	0,83	0,75	0,69
Triptófano total	%	0,23	0,23	0,20	0,19
Isoleucina total	%	0,92	0,85	0,77	0,71
Valina total	%	1,08	0,99	0,89	0,82
Arginina total	%	1,45	1,33	1,20	1,10
Gly equiv. total <sup>3</sup>	%	1,74	1,48	1,34	1,23
Calcio, mín-máx	%	0,98-1,05	0,90-0,95	0,75-0,85	0,70-0,80
Fósforo total <sup>4</sup>	%	0,66	0,58	0,56	0,52
Fósforo disponible	%	≥0,48	0,43	0,38	0,35
Fósforo digestible	%	0,45	0,40	0,34	0,32
Cloro, mín.-máx.	%	0,17-0,27	0,17-0,28	0,16-0,32	0,15-0,32
Sodio, mín.-máx. <sup>5</sup>	%	0,19-0,23	0,17-0,20	0,16-0,19	0,15-0,18
Potasio, mín.-máx.	%	0,51-1,15	0,50-1,10	0,46-1,05	0,40-1,00

<sup>1</sup>Mínimo variable en función de utilizar grano entero o pienso en harina gruesa. El objetivo es estimular el desarrollo de la molleja.

<sup>2</sup>En caso de problemas persistentes de grasa líquida en la canal en verano reducir el nivel máximo de LNL (1,9-1,7%, respectivamente). Reducir LNL a 1,9% con problemas de grasa líquida caso de realizar entresacas a partir de los 24 d de vida.

<sup>3</sup>Glicina equivalente = Gly (%) + 0,7143 Ser (%); niveles superiores (Δ10%) podrían ser recomendables.

<sup>4</sup>Valores variables en función del uso (tipo y nivel) de fitasas.

<sup>5</sup>Para optimizar los rendimientos productivos interesa subir los niveles de sodio, especialmente en verano y en pollitos jóvenes. Siempre a vigilar la incidencia de camas húmedas. Posiblemente sea conveniente fijar un mínimo de sal añadida en el pienso (> 0,25%).

Tabla 6. Tablas nutriciones FEDNA

Fuente. FEDNA



## 7.5 AGUA

La composición corporal de un pollito de un día está formada por un 80% de agua, para su crecimiento necesita 4 litros de agua por cada kg de ganancia de peso.

Por lo tanto, si el agua es un factor limitante se reducirá la tasa de crecimiento. Los requerimientos de agua aumentan con las altas temperaturas y con altos niveles de sal o proteína en el pienso, una deshidratación del 20% puede producir la muerte.

El agua muy fría o muy caliente puede reducir la ingesta y por tanto el crecimiento, por lo que es aconsejable renovar el agua de los circuitos para asegurar su enfriamiento.

Para problemas de taponamiento de las tetinas debido al crecimiento de levaduras y hongos es necesario realizar un tratamiento del agua, además el agua debe tener un pH entre el 5 y 6,5. Con pH superiores a 8 o inferiores a 4,5 las aves dejan de beber.

En la explotación la nueva nave al igual que en las dos precedentes se contará con un sistema de tratamiento de agua, de esta forma el agua que se aportará a las aves tendrá los parámetros correctos para ser consumida.

## 8 SISTEMAS DE COMEDEROS Y BEBEDEROS

### 8.1 CARACTERÍSTICAS Y TIPOS DE COMEDEROS

Para el tipo de comedero el promotor desea que el modelo a utilizar sea similar al que tiene instalado en las otras naves. Este modelo es el comedero es el FLUXX 330, desarrollado por la marca Big Duchman para el engorde de pollos, se trata de un comedero de forma redonda de 33 cm de diámetro. Este tipo de diámetro está diseñado para alimentar tanto a los pollitos con 1 día de vida como a los pollos que se encuentran en las últimas fases de crecimiento.



Figura 8. Comedero

Fuente. Big duchman

Estos comederos a su vez quedarán suspendidos sobre unas líneas, que se regularán en altura de forma automática a medida que el ave va creciendo, aunque también se podrá hacer de forma manual. Esta regulación en altura de los comederos facilita las labores de limpieza y desinfección de la nave, así como la captura de los pollos en el

momento del transporte a matadero. Otra de las características importantes de estos comederos es que se pueden abrir por la parte inferior para facilitar su limpieza.

Para un correcto uso de los comederos estos nunca deberán estar por encima de la altura del pecho de los pollitos, de forma que estos puedan acceder al alimento con total libertad y comodidad.

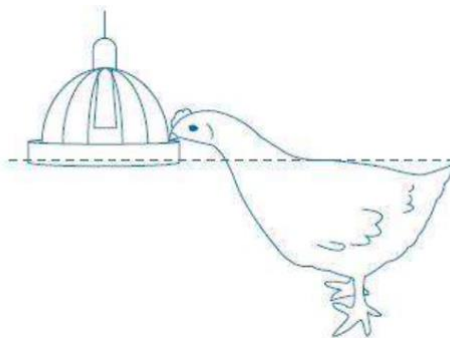


Figura 9. Altura comedero

Fuente. Big Dutchman

## 8.2 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

El sistema de alimentación está formado por los siguientes elementos:

- Tolva de alimento.
- Sinfín de distribución.
- Plato comedero.
- Motor de 1 CV de potencia.
- Sensor de reparto.

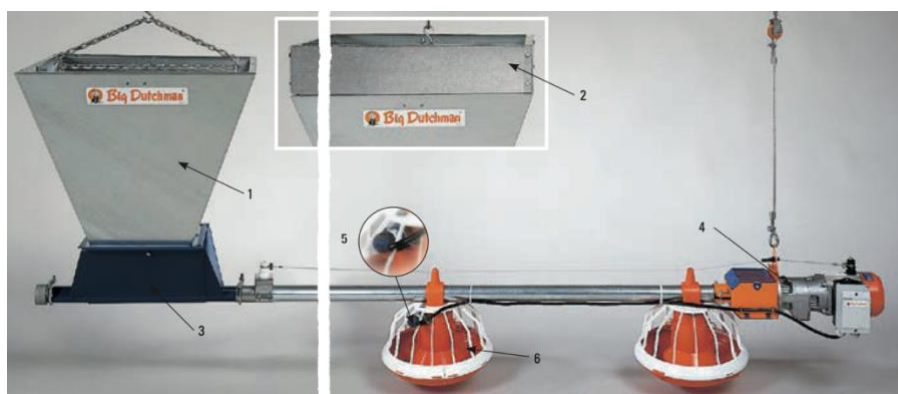


Figura 10. Componentes del sistema de alimentación

Fuente. Big Dutchman

### 8.3 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL PIENSO

La distribución del pienso se realizará desde los silos donde se almacena el pienso hasta las tolvas de distribución del alimento, para el transporte entre ambos se empleará un tubo sinfín de PVC de 90 mm.

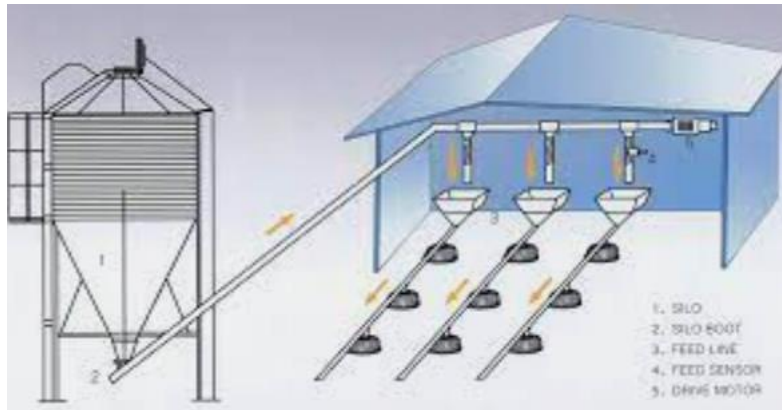


Figura 11. Distribución dentro de la nave

Fuente. Big duchman

Las tolvas de distribución al igual que los comederos irán suspendidas del techo mediante silgas, y en su interior llevarán un conmutador, el cual para el sinfín de llenado de la tola cuando esta esté llena. De igual forma, este conmutador se volverá a accionar cuando el nivel de pienso se reduzca. Otro conmutador estará colocado en el último comedero de cada hilera para regular su puesta funcionamiento cuando este se vació o se llene.

A partir de las tolvas, el sistema cuenta con un tubo de acero de 45 mm de diámetro en cuyo interior se encuentra una espiral flexible. Este tubo partirá desde la tolva de alimentación y estará formado por elementos de 4 metros de longitud, los cuales tendrán 4 aberturas (1 cada 80 cm) donde se colocarán los comederos. Al final de cada línea habrá un motor, el cual accionará el movimiento del pienso a través de la espiral. Cada plato tendrá una capacidad de aproximada de 2-3 kg de pienso.

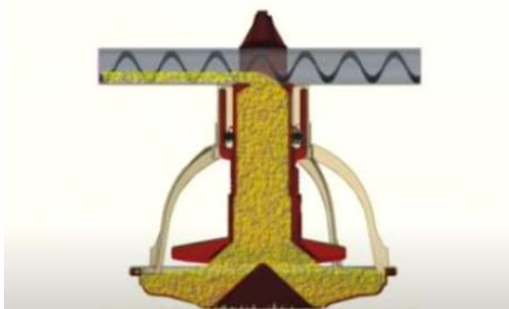


Figura 12. Estructura de los comederos

Fuente. Big duchman

Las líneas de los comederos estarán suspendidas por sirgas de 2 mm, las cuales se unirán a una central de 4 mm que recorrerá longitudinalmente la nave y será accionada por un sistema de elevación mediante un motor.



Figura 13. Disposición en la nave

Fuente. Meka

## 8.4 SILOS DE ALMACENAMIENTO DE PIENSO

Para dimensionar los silos de almacenamiento hay que calcular la cantidad de alimento que consumirán los pollos en cada una de las etapas de crecimiento.

Para este cálculo, se ha tomado la información que ofrece FEDNA de las normas para las necesidades nutricionales en avicultura.

Se tiene en cuenta una ingesta de alimento de:

- 33 g/pollo a los 7 días de edad.
- 68 g/pollo a los 14 días.
- 110 g/pollo a los 21 días de vida.
- 152 g/pollo al finalizar la 3 semana de cebo.
- 189 g/pollo a los 35 días.
- 216 g/pollo a los 42 días de cebo.

Por lo tanto, las necesidades de pienso, estimando un 3% de mortalidad, serán las siguientes:

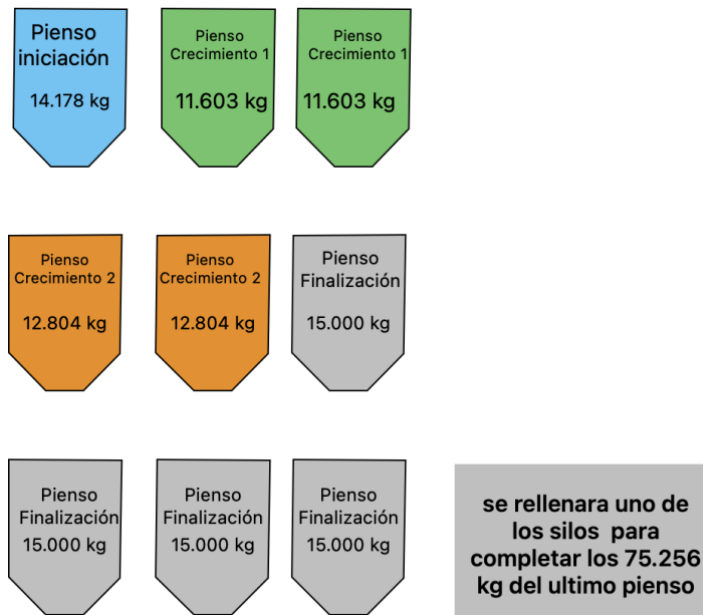
- $33.600 \text{ pollos} \times 0,97 \times 0,033 \text{ kg} \times 7 \text{ días} (1 - 7) = 7.528,75 \text{ kg}$
- $33.600 \text{ pollos} \times 0,97 \times 0,068 \text{ kg} \times 7 \text{ días} (7-14) = 15.513,79 \text{ kg}$
- $33.600 \text{ pollos} \times 0,97 \times 0,110 \text{ kg} \times 7 \text{ días} (14-21) = 25.095,84 \text{ kg}$
- $33.600 \text{ pollos} \times 0,97 \times 0,152 \text{ kg} \times 7 \text{ días} (21-28) = 34.677,88 \text{ kg}$
- $20.160 \text{ pollos} \times 0,97 \times 0,189 \text{ kg} \times 7 \text{ días} (28-35) = 25.872 \text{ kg}$
- $20.160 \text{ pollos} \times 0,97 \times 0,216 \text{ kg} \times 7 \text{ días} (35-42) = 29.567 \text{ kg}$

Una vez calculadas las necesidades de alimento en cada una de las distintas etapas de crecimiento de los pollos, se ha determinado que la cantidad total de cada uno de los distintos piensos sea la siguiente:

- Pienso de iniciación (0 – 10 días): 14.178 kg
- Pienso de crecimiento (11 – 18 días): 23.205 kg
- Pienso de crecimiento (19 – 24 días): 25.617 kg
- Pienso de finalización (25 – acabado): 75.256 kg

Por lo tanto, conocidos los kilos totales de cada uno de los piensos se ha decidido instalar 3 silos de 15.000 kg cada uno. De esta forma se reducirán las veces que

tienen que entrar los camiones a la explotación para rellenar los silos, quedando la distribución de la siguiente forma:



## 8.5 SISTEMA DE BEBEDEROS

El agua necesaria para abastecer las necesidades de agua de las aves se obtendrá del depósito de agua que ya se encuentra instalado en la explotación y que será el encargado de abastecer a las 3 naves de agua. Este depósito a su vez se abastecerá gracias a un pozo que se realizó al construir las primeras naves.

El circuito de agua de la nueva nave al igual que el de las dos precedentes, estará formado por un contador de agua, un sistema de tratamiento de agua, un medicador y filtros para tratar enfermedades si fuese necesario, además, se contará también con un manómetro para regular la presión de los bebederos, similar al de las siguientes imágenes:



Figura 14. Medicador y filtros



Fuente. Elaboración propia

El sistema de bebederos de la nave estará formado por 4 líneas, que al igual que los comederos estarán suspendidos mediante sirgas para poder regular su altura en función de la edad de los pollos. Los bebederos serán en forma de tetinas, ya que con ellas se evitarán pérdidas de agua sin ocasionar problemas de humedad en la cama.



Figura 15. Bebederos de tetina

Fuente. Big duchman

Será necesario la colocación de una tetina por cada 20-25 pollos, por lo que se instalarán 1500 tetinas, las cuales se repartirán a lo largo de las 4 líneas, dando un total de 375 tetinas por línea.



Figura 16. Distribución de los bebederos

Fuente. Big duchman

En las líneas de bebederos, las tetinas se situarán de tal forma que las aves no tengan que moverse más de 3 m para encontrar una línea de tetinas y estas deben de estar situadas a un máximo de 35 cm de distancia.

Las aves siempre deben alzarse ligeramente para llegar a la tetina y nunca deben que tener que bajar la cabeza para activar las misma. Por lo que el avicultor debe estar atento para ir graduando la altura de las líneas en función de la altura de las aves.

Las líneas de bebederos se limpiarán a la salida de cada lote de animales y antes de la entrada.

## 9 SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN

En la actualidad todas las explotaciones de nueva construcción cuentan en sus instalaciones con sistema que controla el estado de las naves y que se encarga de activar o desactivar los sistemas de la nave, según las necesidades que tengan las aves en cada momento.

En nuestro caso se ha decidido instalar el sistema ViperTouch, que es un ordenador de climatización y producción desarrollado especialmente para el control de aves de engorde.

Este sistema permite regular el clima general de la nave y se puede utilizar con todos los tipos de ventilación habituales, en nuestro caso se encargará de la ventilación combi-túnel.

Entre sus funciones de climatización regulables están las siguientes:

- Aire de entrada
- Aire de salida
- Calefacción
- Refrigeración
- Alarmas
- Apertura de emergencia

Para conseguir que las condiciones sean las idóneas en todo momento este sistema cuenta con sensores para el control del clima, como los siguientes:

- Sensor para la medición de la temperatura de la nave
- Sensor para la medición de la humedad relativa del aire de la nave
- Sensor para la medición del contenido de CO<sub>2</sub>, de este modo se puede regular la ventilación mínima.
- Sensor de presión negativa, que mide de forma activa la presión en el interior de la nave.
- Sensor de medición continua de amoníaco en el aire de la nave.

Gracias a todos estos sensores ubicados a lo largo de la nave, el ordenador es capaz de medir y regular los sistemas de ventilación, refrigeración o calefacción, creando así en la nave el clima adecuado para el desarrollo óptimo de las aves.

En caso de uno de estos sensores detecte niveles altos de uno de los parámetros anteriormente citados y no se pueda corregir por medio del ordenador, este envía una alarma al avicultor para que acuda a la nave a solventar el problema.

Además de para el control de la climatización este sistema también controla y registra todos los datos sobre crecimiento, consumo de pienso y agua y mortalidad. Facilitando un mejor rendimiento del animal y una mayor rentabilidad.

Para llevar a cabo el control de los datos anteriores el sistema está equipado con:

- Sensores y reguladores de luz
- Contadores de consumo de agua
- Contadores de consumo de pienso
- Basculas de pesaje de aves

De esta forma se consigue un control continuo de los parámetros de crecimiento de los pollos y permite al avicultor tomar decisiones en función de los datos que se van obteniendo con el fin de conseguir el mayor rendimiento posible. Al igual que el sistema de climatización en caso de haber parámetros fuera de rango el sistema mandará una alarma al avicultor con el fin de solucionar el problema.

## 10 HIGIENE – SANIDAD Y BIOSEGURIDAD

### 10.1 PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

El objetivo principal de la limpieza y desinfección es eliminar los residuos orgánicos y la suciedad generada por la camada saliente para evitar que se generen enfermedades en los lotes próximos, que pueden afectar a la salud y la productividad.

#### **Retirada de la cama:**

La retirada de la cama será el primer paso en el proceso de limpieza. Para ello se deben retirar las líneas de comederos y bebederos, que como ya se ha explicado anteriormente, se encuentran suspendidos del techo mediante sirgas que permiten elevarlos a la altura necesaria para poder eliminar la gallinaza.

Para llevar a cabo la retirada de la gallinaza se empleará el tractor con pala cargadora del cual dispone la explotación. La retirada de la yacija se realizará con las puertas, ventanas y demás respiraderos de la nave abiertos, para así eliminar el polvo y los gases que se originen al mover el material.

Una vez retirada toda la yacija de la nave se depositará en el exterior de esta, para que el agricultor designado por el promotor la retire y posteriormente abone sus campos.

#### **Lavado:**

Una vez se ha retirado la cama, el siguiente paso en la limpieza de la nave será barrer los restos de paja o polvo que hayan podido quedar, es recomendable antes de comenzar a lavar la nave vaciar bien los circuitos de agua y alimento para asegurar que no queden restos.

Una vez todo barrido se llevará a cabo el lavado de las instalaciones, este lavado se realizará con agua limpia y detergente con el fin de favorecer la eliminación de la suciedad adherida. En la medida de lo posible se empleará agua caliente con un sistema de limpieza a presión a fin de conseguir eliminar de la suciedad adherida.

El lavado se realizará en suelos, paredes, techos, comederos, bebederos y utensilios, incluyendo los huecos o recovecos y dependencias anejas como almacenes, depósito de pienso y agua de bebida. El lavado deberá comenzar desde la parte más alejada de la entrada hacia la más próxima, empezando por el techo, siguiendo por las paredes y terminando por el suelo. También deberán ser lavados los exteriores de la explotación, fundamentalmente las partes aledañas a las zonas de entrada y ventilación.



En las granjas en las que se haya detectado la presencia de algún patógeno como por ejemplo la Salmonela zoonótica el agua de lavada deberá llevar un desinfectante a dosis adecuada.

Para terminar la fase de lavado se procederá al aclarado con agua limpia controlada microbiológicamente.

En esta fase es importante evitar la formación de acúmulos de agua que permitan la supervivencia o multiplicación de microorganismos patógenos, debiendo garantizarse que todas las zonas de la nave se encuentren totalmente secas en un periodo de tiempo no superior a 24 horas. También es importante que los equipos que no puedan ser lavados sean desechados y sustituidos por unos nuevos.

### **Reparaciones:**

Una vez limpias y secas las instalaciones, se deberá proceder a las reparaciones que se han necesarias, además de realizar el sellado de huecos o deficiencias estructurales que puedan servir como reservorio de patógenos.

### **Desinfección:**

Una vez finalizada la limpieza de la nave y comprobado que todos los sistemas funcionan correctamente, se realizará una desinfección con la nave cerrada, mediante la evaporación de un desinfectante atmosférico, el cual penetra por todos los rincones de la nave.

Tras el proceso de desinfección se rociará el suelo de un fungicida con la ayuda de un atomizador o mochila sulfatadora. El personal que lleve a cabo este procedimiento deberá ir equipado con los EPIS correspondientes.

En todos estos procedimientos es obligatorio seguir las recomendaciones de los fabricantes. Una vez pasadas 24 horas, se ventilará la nave y se colocará la nueva cama para la llegada de los pollitos.

## **10.2 BIOSEGURIDAD**

La bioseguridad es el conjunto de medidas de manejo, barreras físicas y medios químicos empleados en la explotación, para impedir la entrada, difusión y salida de agentes patógenos y sus vectores, que puedan generar un peligro a la salud de los animales y personas, garantizando la calidad microbiológica de los productos.

Según el Artículo 6. Del Real Decreto 637/2021, de 27 de julio, estas son las medidas que se deben de aplicar en materia de bioseguridad:

- El suministro de agua de bebida será de calidad adecuada.
- Los piensos destinados a los animales estarán adecuadamente etiquetados y almacenados.
- Se dispondrá de un lugar seguro y protegido para el almacenamiento de los medicamentos y piensos medicamentosos.
- Se contará con un sistema de gestión de residuos generados en la explotación.
- La explotación operará bajo el principio de <<todo dentro, todo fuera>>.
- Se limitarán las visitas y se llevará un control eficaz de estas.
- La explotación se situará en un área delimitada mediante un vallado.

- Las entradas deberán contar con posibilidad de cierre y deberán permanecer cerradas.
- Se contará con un sistema efectivo de protección de las aves frente a animales silvestres, para ello se cubrirán ventanas y huecos con red de malla que impida el acceso a otras aves.
- La explotación contará con un arco de desinfección y/o vado sanitario, para todo aquel vehículo que entre en la explotación.
- Se dispondrá de un sistema de desinfección del calzado a la entrada de las naves.
- Se deberá disponer de medios suficientes para la recogida y almacenamiento de cadáveres y otros subproductos de origen animal.
- Las naves dispondrán de la cantidad suficiente de comederos y bebederos.
- Las instalaciones de la explotación estarán diseñadas de forma que se asegure un control de los parámetros ambientales dentro de las mismas.
- La explotación deberá disponer de al menos un lavabo, váter y sistema de ducha o equivalente con agua caliente.
- La explotación deberá disponer de un vestuario de paso de obligatorio antes de entrar en la zona de producción, con una separación clara entre zona limpia y zona sucia.
- La explotación deberá disponer de utillajes de limpieza y manejo, y ropa y calzado de uso exclusivo de la explotación, tanto para personal como para visitantes.

## 10.2.1 GESTIÓN DE CADÁVERES

Para la gestión de los cadáveres originados en la explotación se seguirá lo establecido en el Reglamento (CE) 1069/2009, que establece las normas sanitarias para la recogida, transporte, almacenamiento, procesado y eliminación de todos los subproductos animales y derivados, no destinados al consumo humano.

Según este reglamento los cadáveres de los pollos se clasifican en la categoría 2, por lo que estos cadáveres deberán ser recogidos, transportados, identificados y finalmente, podrán tener los siguientes destinos:

- Ser eliminados directamente como residuos mediante incineración en instalaciones autorizadas.
- Transformados en plantas autorizadas y eliminados en plantas de incineración
- Transformados en plantas autorizadas y posteriormente usados como abono, empleados en plantas de biogás o compostaje, o eliminados mediante enterramiento en verteros autorizados.

En nuestro caso la integradora es la responsable de enviar a la empresa encargada para la gestión final de los cadáveres.

Para llevar a cabo la recogida de los animales muertos durante la cría, estos serán trasladados a un contenedor especializado, que se sitúa junto al vallado de la explotación para que el camión lo recoja sin necesidad de acceder a la granja.

## 10.2.2 LIBRO DE REGISTRO

En todas las explotaciones ganaderas es obligatorio tener un libro de registro en el cual queden reflejadas todas las actividades que se lleven a cabo en la explotación, con el fin de garantizar la trazabilidad del proceso productivo de la explotación, evitando así que se produzcan problemas de bioseguridad.

En este libro debe quedar reflejado lo siguiente:

- Código de la explotación
- Nombre y dirección de la explotación
- Identificador del titular y dirección completa.
- Clasificación de la explotación
- Entrada y salida de lotes
- Bajas de animales
- Incidencias de cualquier enfermedad
- Cantidad de estiércol producido anualmente
- Operaciones de limpieza y desinfección
- Rendimiento de la producción

Además de lo anterior, el libro deberá mantenerse actualizado y deberá estar disponible y accesible a los servicios oficiales durante 3 años a partir de la última anotación, a excepción de datos referidos a medicamentos y piensos medicamentosos, que deberán permanecer durante un periodo mínimo de 5 años.

### **10.2.3 SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN DE EXPLOTACIONES (SIGE)**

El artículo 9 del Real Decreto 637/2021, de ordenación de granjas avícolas, recoge que todas las explotaciones avícolas contarán con un Sistema Integral de Gestión de las Explotaciones avícolas (en adelante SIGE), excepto las explotaciones de autoconsumo y las reducidas de acuerdo con los apartados 5 y 6 del artículo 1.

EL SIGE no es más que un compendio de documentos que permiten articular el cumplimiento de los requisitos del RD de ordenación de las granjas avícolas y de otras normas.

De esta forma, el SIGE pretende unificar los elementos comunes que afectan a la actividad rutinaria de la granja bajo un solo documento, basándose en procedimientos o planes generales y añadiendo aquellos requisitos específicos que permiten el cumplimiento de todos ellos. Así, permite evitar duplicidades o contradicciones entre los distintos procedimientos.

Es responsabilidad del titular de la explotación contar con un SIGE, para el que necesitará del asesoramiento del veterinario de explotación, que será el encargado de elaborar aquellos apartados relacionados con sanidad, bienestar animal, higiene y bioseguridad.

El contenido mínimo del Sistema Integral de Gestión de las Explotaciones avícolas es el siguiente:

1. Identificación del veterinario de la explotación, en nuestro caso será el veterinario contratado por la integradora.
2. Plan de limpieza y desinfección, desinsectación y desratización de las instalaciones documentado. (Apartado 10.1)
3. Plan de mantenimiento de las instalaciones. (Apartado 10.1)
4. Plan de higiene en el almacenamiento y gestión de la alimentación animal en la explotación.
5. Valoración de los promedios de antibióticos utilizados en la granja, será labor del veterinario de la explotación.

6. Plan de formación en materia de bienestar animal, medioambiental, bioseguridad, sanidad, higiene, manejo de los animales y prevención de resistencias antimicrobianas y sus consecuencias.
7. Plan de recogida y almacenamiento de cadáveres y otros subproductos de origen animal no destinados a consumo humano. (Apartado 10.2.1)
8. Sistema de gestión de residuos generados en la explotación.
9. Plan de gestión ambiental.
10. Plan sanitario encaminado al control de enfermedades, será responsabilidad del veterinario de la explotación.
11. Plan de bienestar animal, será responsabilidad del veterinario de la explotación.

## 10.2.4 ENFERMEDADES

### De manejo:

Se incluyen en este grupo deficiencias por una incorrecta alimentación o bien por unas defectuosas condiciones ambientales de la explotación.

- Raquitismo: Su causa es la carencia de vitamina D3. Los animales presentan deformaciones óseas por descalcificación, con marcado descenso en las producciones. Se previene administrando vitamina D3 y calcio, manteniendo además una correcta iluminación en los locales.
- Perosis: Producida por carencias de manganeso, colina y vitamina B, o por un exceso de calcio y fósforo en la dieta. En animales jóvenes que no han completado su desarrollo, y se caracteriza por la tumefacción de una articulación que impide mantener el animal en pie. Produce también un adelgazamiento paulatino y un retraso en el crecimiento de graves consecuencias. Una alimentación equilibrada con aporte de Mn en la ración diaria actúa como medida profiláctica de la enfermedad.
- Plumofagia (picaje y canibalismo): Su causa determinante es una carencia proteica, acompañada de un exceso de carbohidratos y de ambientes viciados y superpoblados. Las aves se picotean mutuamente pudiendo llegar a producirse importantes heridas, a veces mortales. Los afectados serán separados.
- Ascitis: Aparece debido a una alteración del equilibrio entre el oxígeno que necesita el pollo y el que recibe. Se producen lesiones de pulmón, corazón, sistema vascular y acumulación de líquido en la cavidad abdominal. Esta patología se incrementa en explotaciones situadas a gran altitud y ambiente frío.

### Infecciosas:

Son aquellas enfermedades producidas por microorganismos patógenos, bacterianos o víricos, que con mayor frecuencia afectan a las poblaciones avícolas y cuya prevención se establece en la mayor parte de los programas vacunales.

- Coriza contagioso: Su agente etiológico es el Haemophilus gallinarum, que afecta a animales jóvenes, causando catarro e inapetencia. Se trata con antibióticos de amplio espectro.
- Enfermedad respiratoria crónica (crd) o Micoplasmosis: Su causante es el Mycoplasma gallisepticum, que se transmite por contacto directo, causando catarro y diarrea. Posee una mortalidad discreta, se trata con antibióticos específicos (eritromicina).
- Salmonelosis aviar: Los agentes responsables son las salmonellas, ya sean específicas o no. Las específicas son la S.pullorum, causante de la pullorosis, y la

*S.gallinarum*, que da lugar a tifus aviar. Se transmite a través del huevo, yacijas, alimentos contaminados y heces de mamíferos y aves silvestres. Produce una diarrea aguda y profusa en animales jóvenes, y en los adultos se hace crónica. El tratamiento de las formas específicas es siempre baldío, mientras que en las inespecíficas el uso de furazolidina da buenos resultados.

- **Enfermedad de Gumboro:** Producida por un virus filtrable, de transmisión desconocida. Produce diarrea, andar titubeante y postración, con una mortalidad del 5% al 100% en aves de más de tres semanas.
- **Bronquitis infecciosa:** Afecta a aves de cualquier edad, siendo producida por un virus de transmisión directa. Produce catarro y con disminución de la puesta en animales adultos. Los huevos de gallinas enfermas presentan una cáscara débil con clara acuosa. En los jóvenes se presenta en forma de enfermedad respiratoria aguda y sin signos nerviosos. Está incluida en los planes de vacunación.
- **Viruela aviar:** Producida por un virus filtrable de contagio directo. Presenta síntomas de catarro nasal, tumefacción de párpados y unas membranas amarillentas en cavidad bucal características de la enfermedad. Existe una forma seca con ampollas y costras en las zonas carentes de plumas. Está incluida en los programas de vacunación.
- **Encefalomielitis aviar:** Su responsable es un virus filtrable que se difunde fundamentalmente a través del huevo y que afecta sólo a pollos. Se manifiesta por tics, temblores y parálisis parcial o total entre la segunda y la cuarta semana.
- **Enfermedad de Marek:** Se presenta a partir de las cuatro semanas, producida por un virus filtrable de transmisión directa. Causa afectación de nervios, vísceras, ojos, piel y músculos.
- **Enfermedad de New-Castle:** Conocida también como peste aviar. Está producida por un virus que afecta a pollos y que se difunde a través de comida, agua y camas contaminadas. Produce problemas respiratorios al principio de la enfermedad y nervioso al final de la misma. La mortalidad es muy elevada llegando al 90% de la misma.
- **Artritis vírica:** Afecta a aves de cualquier edad, fundamentalmente reproductoras. Su agente etiológico es un virus filtrable que se puede difundir a través del huevo. Produce decaimiento, inflamación articular y cojera y heces blandas y verdosas. Estas lesiones producen que los animales se encuentren sentados. Aunque se mitiga con el uso de nitrofuranos, la vacunación es el único método de control.

### Parasitarias:

Tiene gran importancia por el gran número de agentes causales, pues entre ellos se incluyen los endoparásitos y los ectoparásitos.

- **Coccidiosis:** Producida por diferentes especies de coccidios del género *Eimeria* que afecta a las aves de cualquier edad. Se transmite por contagio directo a partir del alimento y la cama contaminados. En animales jóvenes menores de cuatro meses cursa de forma aguda con elevada mortalidad y en los adultos se desarrolla de forma subaguda, existiendo grandes posibilidades de curación puesto que una parte de su ciclo biológico se desarrolla fuera del huésped, el control de las condiciones ambientales es el método más eficaz en la lucha contra el protozoo, además de la administración de coccidiostáticos en el pienso de las primeras semanas de edad. Estos últimos neutralizan el parásito sin llegar a eliminarlo completamente, de manera que puede estimular los mecanismos inmunitarios de las aves afectadas.
- **Verminosis:** Producen diarreas, decaimiento, adelgazamiento generalizado y descensos notables de las producciones. Entre los vermícidias de uso más común

se encuentran las sales de piperacina, el tetramisol y la fenotiacina, administrados con la ración de pienso o con el agua de bebida.

- **Ectoparasitosis:** Entre los parásitos externos destacan los piojos, los ácaros, los chinches, las garrapatas y las pulgas. Se localizan preferentemente en la superficie cutánea o en los tallos de las plumas alares, produciendo desde irritaciones dérmicas graves hasta corrosiones del interior del cañón de las plumas, además de intensas anemias por liberación sanguínea en el caso de parasitosis por pulgas y garrapatas.

Para combatir esto se emplean fumigaciones periódicas sobre las aves o sobre los locales vacíos.

## 10.2.5 GESTIÓN DE ESTIÉRCOLES

La gestión de la gallinaza producida en la explotación se realiza acorde a lo estipulado en el Artículo 11. Del Real Decreto 637/2021, de 27 de junio, en el cual se indica que el titular de la explotación es responsable de asegurar la trazabilidad del estiércol producido en la explotación y de acreditar su adecuada gestión conforme a lo dispuesto en el real decreto.

En este caso el promotor tiene acordada la gestión del estiércol producido en cada nave con un agricultor diferente. En el caso de la nueva nave el agricultor encargado de la gestión de la gallinaza producida en la nueva nave es Jorge Chamarro, quien será el encargado de retirar la gallinaza una vez sacada de las naves, de su almacenamiento y esparcimiento por las parcelas indicadas.

Además de todo lo anterior el promotor de la explotación debe presentar un plan de gestión y producción de estiércoles, según lo indique en el SIGE.

Producción anual de gallinaza:

Para realizar este cálculo estimado de producción de gallinaza, partimos de la cantidad de cama que se esparcirá al inicio y del peso al final del ciclo.

Como hemos indicado anteriormente se colocará una cama de 4 kg/m<sup>2</sup> de serrín de madera, el cual se calcula que tendrá entorno a un 5% de humedad inicial y llegará a un 25% de humedad al final del ciclo.

Por tanto, la cantidad de cama que se retirará al final del ciclo será:

- 4 kg/m<sup>2</sup> x 2000 m<sup>2</sup> = 8000 kg al inicio
- 8000 kg x (8000 kg x 0,2) = 9600 kg al final del ciclo

En cuanto a las deyecciones de los pollos, se ha determinado que un pollo de cebo con un peso de 2,5 kg produce entorno a 2 kg de gallinaza en los 42 días que dura el ciclo. Para celular la cantidad total de gallinaza que se produce se tiene en cuante el 3 % de mortalidad citado anteriormente.

Por lo tanto, la cantidad de estiércol producida es:

$$(33.600 \text{ pollos} \times 0,97) \times 2 \text{ kg/pollo} = 65.184 \text{ kg}$$

Una vez calculados estos datos podemos determinar que la cantidad de gallinaza total producida es:

65.184 kg de estiércol + 9600 kg de cama = 75.384 kg por ciclo

La cantidad estimada anual teniendo en cuenta que se pretenden hacer 6 será:

75.384 kg por ciclo x 6 ciclos = 452.304 kg anuales

## 10.2.6 VALORIZACIÓN AGRÍCOLA DEL ESTIÉRCOL

Una vez determinado la cantidad total de estiércol que se produce al año en la nave, se debe determinar la superficie agrícola en la cual se va a aplicar el estiércol, para ello hay que tener en cuenta la cantidad máxima que se puede aplicar en función a lo establecido en el Real Decreto 261/1996, 16 de febrero, en el cual se establece que los aportes máximos de nitrógeno contenido en el estiércol no podrán superar los 210 Kg N/ha de suelo agrario o los 170 Kg N/ha en zonas declaradas vulnerables por contaminación de nitratos. En nuestro caso las fincas que se van a destinar no están declaradas como vulnerables, por lo que se podrá llevar a cabo enmiendas orgánicas de has 210 kg N/ha.

Para determinar la cantidad de hectáreas necesaria debemos atender a los datos de la siguiente tabla:

Estiércol	N (g/Kg)	P2O5 (g/Kg)	K2O (g/Kg)
Purín De Gando Vacuno	4,4	0,9	4,2
Purín De Cerdo	7	2,1	3,3
Gallinaza De Ponedoras	12,5	8,2	7,5
Gallinaza De Pollos	23	9,2	13,3

Tabla 6. Composición de estiércoles

Fuente. Elaboración propia

Con los siguientes datos podemos determinar lo siguiente:

$452.304 \text{ kg anuales} \times (0,023 \text{ kg/1 kg}) = 10.403 \text{ kg de N}$

$10.403 \text{ kg de N} / 210 \text{ kg N/ha} = 49,5 \text{ hectáreas}$

Por lo tanto, el agricultor responsable de la gestión de la gallinaza de esta nave debe disponer de 49,5 hectáreas para realizar el abonado orgánico.

Además de lo anterior, la normativa exige identificar las parcelas en las cuales se va a llevar a cabo el abonado con la gallinaza, y esas fincas son las siguientes:

Provincia	Municipio	Agregado	Zona	Polígono	Parcela	Superficie	Referencia Catastral
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	964	5,76	42039E017009640000AH
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	967	1,05	42039E017009670000AB
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	968	0,74	42039E017009680000AY
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	969	0,48	42039E017009690000AG
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	970	2,89	42039E017009700000AB
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	960	2,79	42039E017009600000AE
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	963	2,62	42039E017009630000AU
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	961	1,22	42039E017009610000AS
Soria	Arcos de Jalón	0	4	14	265	12,39	42039E014002650000AZ
Soria	Arcos de Jalón	0	4	14	264	1,54	42039E014002640000AS
Soria	Arcos de Jalón	0	2	7	109	7,24	42039C007001090000MY
Soria	Arcos de Jalón	0	2	7	111	4,08	42039C007001110000MB
Soria	Arcos de Jalón	0	2	7	94	6,73	42039C007000940000MK

Tabla 7. Listado de parcela

Fuente. Elaboración propia

A continuación, se adjunta el modelo de contrato por el cual el agricultor cede sus tierras para la aplicación del estiércol:





# Junta de Castilla y León

Consejería de Fomento y Medio Ambiente  
Dirección General de Calidad y Sostenibilidad Ambiental

## MODELO DE CONTRATO DE CESIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS PARA LA APLICACIÓN DE DEYECCIONES GANADERAS CON FINES DE FERTILIZACIÓN

Por un lado el titular de las tierras en las que se van a aplicar las deyecciones ganaderas con fines de fertilización:

DATOS DEL PROPIETARIO O ARRENDATARIO DE LAS TIERRAS							
Persona: Física <input type="checkbox"/> Jurídica <input type="checkbox"/>							
DNI/NIF/NIE: 99009900G		Primer apellido CHAMARRO			Segundo apellido ALONSO		
Nombre/ Razón social JORGE							
Existen otros titulares: SI <input type="checkbox"/> No X							
DOMICILIO/DOMICILIO SOCIAL C/FERROCARRIL,20							
Provincia SORIA		Municipio ARCOS DE JALON			Código postal 42250		
Tipo de vía	Nombre de la vía		Número	Portal	Escalera	Piso	Puerta
Teléfono 600600600			Correo electrónico				
DATOS DEL REPRESENTANTE (en su caso)							
DNI/NIE	Primer apellido		Segundo apellido		Nombre		
Cargo		Teléfono		Correo electrónico			

Por otro el titular de la instalación ganadera/Centro de gestión de deyecciones ganaderas:

DATOS DE LA INSTALACIÓN GANADERA O DEL CENTRO GESTIÓN							
Denominación del centro/nombre del titular (*) ARCOS DE JALON GESTION S.L.							
Provincia SORIA		Municipio ARCOS DE JALON			Código postal 42250		
Tipo de vía	Nombre de la vía		Número	Portal	Escalera	Piso	Puerta
Teléfono 1 975320110			Teléfono2 699622666		Correo electrónico		
UTM X(m)		UTM Y(m)			Huso		



# Junta de Castilla y León

Consejería de Fomento y Medio Ambiente  
Dirección General de Calidad y Sostenibilidad Ambiental

Referencia catastral/ datos de la parcela 42039F021013980000TU	NID
Autorización ambiental	(**)

(\*) El nombre del centro o del titular es el que figura en la autorización ambiental

(\*\*) Indicar la fecha de la Orden/Resolución por la que se otorgó la autorización ambiental a la instalación y la fecha de su publicación en el BOCyL.

El objeto de este contrato es regular la utilización de las deyecciones ganaderas producidas en la granja/gestionadas por el centro de gestión como fertilizante agrícola en las tierras.

El titular de las tierras en las que se van a aplicar las deyecciones ganaderas con fines de fertilización Declara que:

1. Es titular de la/s parcela/s que se indica/n a continuación:

Provincia	Municipio	Agregado	Zona	Polígono	Parcela	Superficie	Referencia Catastral
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	964	5,76	42039E017009640000AH
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	967	1,05	42039E017009670000AB
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	968	0,74	42039E017009680000AY
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	969	0,48	42039E017009690000AG
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	970	2,89	42039E017009700000AB
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	960	2,79	42039E017009600000AE
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	963	2,62	42039E017009630000AU
Soria	Arcos de Jalón	0	4	17	961	1,22	42039E017009610000AS
Soria	Arcos de Jalón	0	4	14	265	12,39	42039E014002650000AZ
Soria	Arcos de Jalón	0	4	14	264	1,54	42039E014002640000AS
Soria	Arcos de Jalón	0	2	7	109	7,24	42039C007001090000MY
Soria	Arcos de Jalón	0	2	7	111	4,08	42039C007001110000MB
Soria	Arcos de Jalón	0	2	7	94	6,73	42039C007000940000MK

(Añadir cuantas líneas hagan falta para completar las parcelas objeto del contrato)

(1) Descontando las partes de la parcela que por proximidad a elementos sensibles no puede ser utilizada.

(2) Solo aquellos que condicionan la aplicación de deyecciones en ese emplazamiento, por ejemplo: vías de comunicación, cursos de agua, pozos, núcleos de población, explotaciones porcinas del grupo X, entre otros

(3) Indicar el número de aplicaciones que se realizarán al año y los meses en los que se prevé que esta aplicación se realice.

Rigoberto Cortejoso, 14 - 47014 Valladolid - Teléfono 983 41900 - Fax 983 419944



## Junta de Castilla y León

Consejería de Fomento y Medio Ambiente  
Dirección General de Calidad y Sostenibilidad Ambiental

(4) Está en zona vulnerable a la contaminación por nitratos o tiene algún condicionante limitativo a la utilización de abonos por ayudas agroambientales y, en su caso, indicar la limitación en Kg/ha u otra.

2. Respecto a estas parcelas, no ha formalizado contratos con otros ganaderos o centros de gestión a los fines de la aplicación de deyecciones ganaderas con finalidad de su aprovechamiento como fertilizante.

(En el caso de que alguna parcela esté cedida parcialmente a otro ganadero o centro de gestión se deberá indicar cuál es la parcela, que superficie tiene cada uno de los ganaderos o centros de gestión y quienes son los otros ganaderos o centros de gestión que pueden usar esa parcela).

El titular de la instalación ganadera declara que:

1. La instalación ganadera indicada genera 452,3 m<sup>3</sup> o toneladas/año de deyecciones ganaderas en forma sólida/líquida que son aptas para la fertilización agrícola y aporta a los efectos de este contrato 452,2 m<sup>3</sup> o toneladas/año de deyecciones ganaderas a los únicos fines de la fertilización de los cultivos que se realicen en las tierras indicadas.

Condiciones:

1. Las parcelas indicadas son cedidas a los fines exclusivos de su uso para la aplicación de las deyecciones ganaderas producidas por la explotación ganadera/Centro de gestión indicado en este contrato y solo a los fines de fertilización de los cultivos.
2. Las cantidades por hectárea de deyecciones ganaderas a aplicar serán determinadas por el titular de la parcela en base al plan de fertilización desarrollado teniendo en cuenta las necesidades reales de los cultivos y todos los aportes nitrogenados que recibe el cultivo por restos de los cultivos anteriores, de fertilizaciones anteriores, aporte en el agua de riego y otros y serán comunicadas al ganadero o centro de gestión antes del 20 de ENERO de cada año.
3. El titular de la instalación ganadera se compromete a la aplicación en las dosis y tiempos indicados por el agricultor de las deyecciones en las tierras objeto de este contrato. A este fin, se utilizarán los medios REMOLQUE ESPARCIDOR (\*)/ El titular de las tierras se compromete recoger en la granja/centro de gestión las deyecciones ganaderas para su aplicación en las dosis y tiempos establecidos en el plan de fertilización en las tierras objeto de este contrato. A este fin, se utilizarán los medios REMOLQUE ESPARCIDOR (\*)

(\*) Especificar los medios con los que se distribuirán las deyecciones ganaderas en las tierras y su titularidad.

4. (1) Dado que los purines aportados a los cultivos, deben ser enterrados en el plazo de 12 horas tras el vertido CON COULTIVADOR (\*)/ Dado que los estiércoles (deyecciones ganaderas sólidas con menos del 15% de humedad) se recomienda su enterrado en el plazo de 12 horas o en el menor plazo de tiempo posible CON CULTIVADOR (\*)

(1) Este apartado no será necesario cumplimentarlo en caso de que la aplicación se realice por sistemas esparcidos por bandas, de inyección en el suelo o similares.



# Junta de Castilla y León

Consejería de Fomento y Medio Ambiente  
Dirección General de Calidad y Sostenibilidad Ambiental

(\*) Describir el procedimiento que se acuerde entre las partes para realizar esta labor y el responsable de ella.

5. Este contrato tiene una duración de 5 años/indefinida pudiendo ser denunciado por cualquiera de las partes solo antes del inicio del año agrícola que se establece en el día 1 de de ENERO cada año.

En ARCOS DE JALON , a 28, de JUNIO , de 2023

El ganadero/Centro de gestión

El titular de las tierras

ANEJO 6.  
ESTUDIO  
GEOTÉCNICO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>2. GEOLOGÍA</b>	<b>2</b>
<b>3. TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO</b>	<b>4</b>
<b>4. DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS</b>	<b>7</b>
<b>5. NIVEL FREÁTICO</b>	<b>8</b>
<b>6. SISMICIDAD</b>	<b>8</b>
<b>7. AGRESIVIDAD FRENTE AL HORMIGÓN Y AMBIENTE DE EXPOSICIÓN</b>	<b>8</b>
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>9</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

El siguiente estudio geotécnico se ha realizado en la parcela nº 1398, del polígono nº21, perteneciente al termino municipal de Arcos de Jalón (Soria).

El objetivo de este estudio es definir las condiciones geotécnicas de cimentación para lo cual se caracteriza el terreno en sus distintos niveles por: su densidad, resistencia dinámica, así como su granulometría, plasticidad, agresividad al cemento y potenciales niveles freáticos.

Los trabajos de campo que se van a realizar son los siguientes: cinco ensayos de penetración dinámica hasta “rechazo”, así como cinco calicatas con extracción de muestras alteradas, las cuales permitan definir el perfil geotécnico del solar.

# 2. GEOLOGÍA

En un contexto general, la parcela estudiada se sitúa sobre materiales cuaternarios detríticos correspondientes a las terrazas del río Jalón, constituidas por arenas con escasa matriz arcillosa entre las que se intercalan niveles de gravas y cantos con cementación carbonatada de origen edáfico. Por debajo, a partir de los 8-9 metros de profundidad se localizan materiales detríticos de edad terciaria (Mioceno) correspondientes a arcillas con intercalaciones de areniscas.

A nivel local, en la parcela encontramos la siguiente distribución litológica, que desde la superficie hacia abajo es la siguiente:

De 0 a 0,7/0,8 m: suelo limo-arenoso con cantos y restos de raíces.

De 0,7/0,8 a 8-9 m: arena y arena algo limosa entre la que se intercalan niveles de gravas y cantos con cementación calcárea de tipo edáfico, con matriz escasa. Los clastos son de naturaleza cuartica y caliza (mixtos). Madurez textural alta y centil máximo de 12 cm. Se trata de cuerpos sedimentarios que han sido transportados por la acción de fluvial principalmente.

De 8-9 a +20 m: arcillas con intercalaciones de areniscas.

Todo el conjunto aparece sedimentado esencialmente de forma horizontal, no estando afectado a nivel local ni por fallas ni pliegues, ni por otro elemento estructural de importancia.

Geomorfológicamente la parcela se sitúa en una zona de paramo, a una cota de 810 m.

**MAPA GEOLOGICO:**

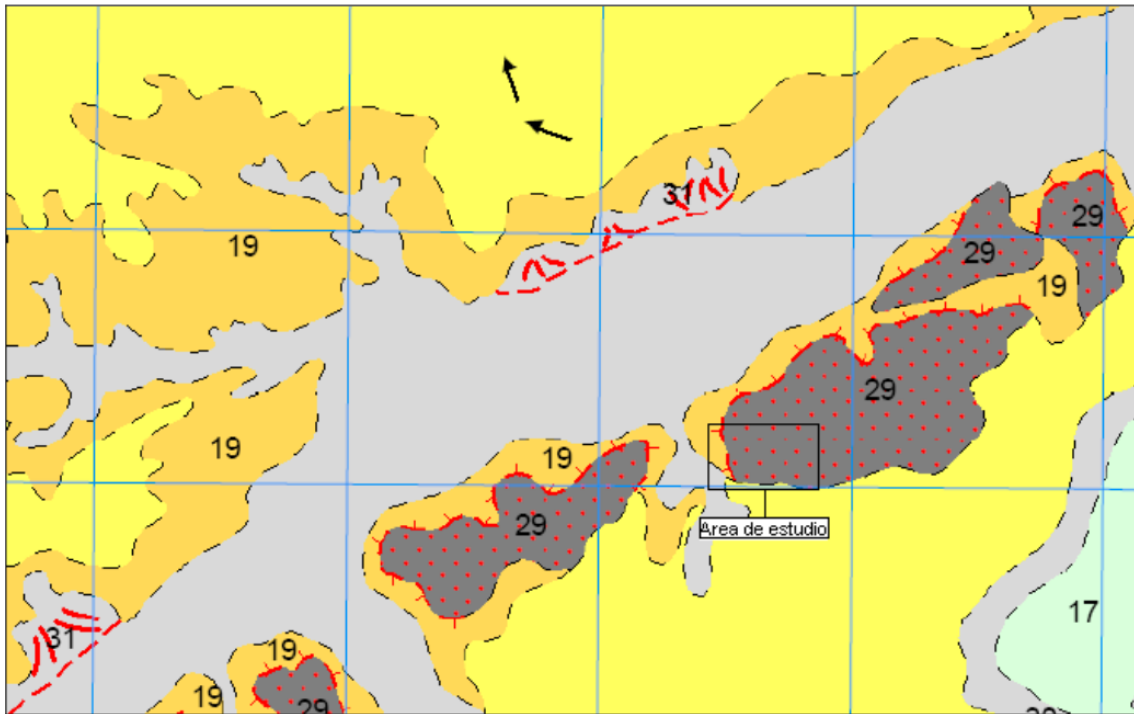


Figura 1. Mapa geológico

Fuente. Elaboración propia

**PERFIL GEOLOGICO:**

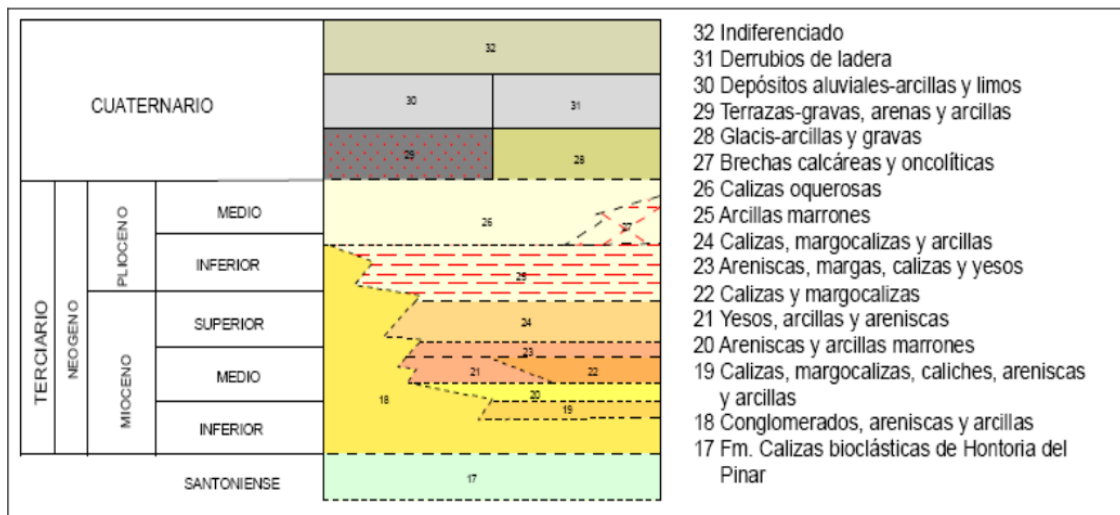


Figura 2. Perfil geológico

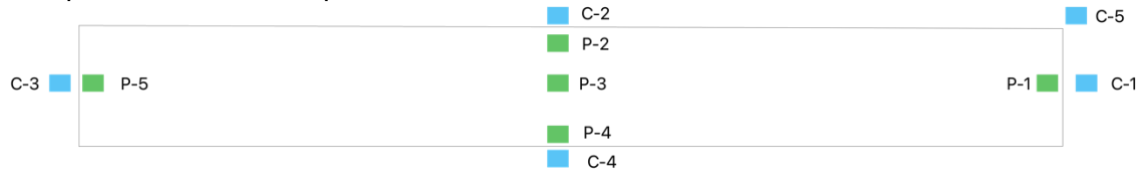
Fuente. Elaboración propia



### 3. TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO

Se han realizado un total de diez puntos de reconocimiento: cinco catas y cinco penetrómetros.

Croquis de situación de pruebas:



#### 1.1. CATAS

**Cata nº1:**

Profundidad	Litología
0 a 0,60 m	Suelo limoso con cantos dispersos y raíces Color ocre
0,60 a 1,70 m	Arena limosa con intercalaciones de niveles de grava y cantos. Centil = 3cm. Cementación carbonatada de origen edáfico. Se toma muestra nº1
1,70 a 3,00 m	Arena fina algo limosa con gravas. Los clastos son de cuarcita y caliza (mixtos).

Tabla 1. Datos cata 1

Fuente. Elaboración propia

**Cata nº2:**

Profundidad	Litología
0 a 0,70 m	Suelo limoso con cantos dispersos y raíces. Color ocre.
0,70 a 1,10 m	Arena limosa con gravas y cantos dispersos. Cementación carbonatada de origen edáfico.
1,10 a 3,00 m	Niveles de gravas y cantos mixtos. Centil de 4 cm, con intercalaciones arenosas. Los clastos están orientados, con el lado mayor orientado paralelo a la estratificación.

Tabla 2. Datos cata 2

Fuente. Elaboración propia

**Cata nº3:**

Profundidad	Litología
0 a 0,80 m	Suelo limo-arenoso con cantos y gravas dispersas. Presencia de materia orgánica.
0,80 a 1,40 m	Niveles de gravas y cantos mixtos, Centil de 12 cm. Con costras edáficas. Escasa matriz.
1,40 a 3,00 m	Niveles de gravas y cantos silíceos. Centil de 12 cm, con intercalaciones arenosas. Escasez de matriz. Se toma muestra nº2.

Tabla 3. Datos cata 3

Fuente. Elaboración propia

**Cata nº4:**

Profundidad	Litología
0 a 0,50 m	Suelo limo-arenoso con raíces. Color ocre
0,50 a 1,40 m	Niveles de microconglomerados, alternando con gravas y arenas finas limosas. Costra carbonatada edáfica.
1,40 a 1,80 m	Niveles de gravas y cantos silíceos. Centil de 8-9 cm, con intercalaciones areno-limosas. Escasa matriz.
1,80 a 2,50 m	Arena limosa con gravas y cantos. Centil de 8-9 cm.

Tabla 4. Datos cata 4

Fuente. Elaboración propia

**Cata nº5:**

Profundidad	Litología
0 a 0,70 m	Suelo limo-arenoso con restos de raíces.
0,70 a 1,30 m	Niveles de arenas y gravas. Centil de 1-2 cm. Con costras edáficas y matriz limosa.
1,30 a 2,10 m	Arena fina limosa, con gravas y cantos. Cementación carbonatada y color ocre.
2,10 a 3,00 m	Arena fina algo limosa. Escasa matriz y color ocre.

Tabla 5. Datos cata 5

Fuente. Elaboración propia

## 1.2. PENETRÓMETROS

**Penetrómetro nº1:**

Barra (n)	Profundidad	Nº DPSH	Resistencia dinámica (kg/cm <sup>2</sup> )	Módulo de deformación E (kg/cm <sup>2</sup> )	N. SPT
	golpeo (m)	golpes (N <sub>20</sub> )			
1	0.00	36	346	484	48.41
1	0.20	4	44	62	6.16
1	0.40	12	132	185	18.49
1	0.60	24	264	370	36.99
1	0.80	29	319	447	44.69
1	1.00	34	374	524	52.40
2	1.20	35	354	496	49.59
2	1.40	38	385	538	53.84
2	1.60	34	344	482	48.17
2	1.80	31	314	439	43.92
2	2.00	30	304	425	42.51
3	2.20	30	281	393	39.34
3	2.40	29	272	380	38.03
3	2.60	24	225	315	31.47
3	2.80	27	253	354	35.40
3	3.00	24	225	315	31.47
4	3.20	50	436	610	61.01
4	3.40	95	828	1159	115.92
4	3.60	100	872	1220	122.02

Tabla 6. Datos penetrómetros 1

Fuente. Elaboración propia

**Penetrómetro nº2:**

Barra (n)	Profundidad golpeo (m)	Nº golpes (N <sub>20</sub> )	Rd (kg/cm <sup>2</sup> )	E (kg/cm <sup>2</sup> )	N <sub>SPT</sub>
1	0.00	46	454	636	63.60
1	0.20	4	44	62	6.16
1	0.40	7	77	108	10.79
1	0.60	13	143	200	20.03
1	0.80	26	286	401	40.07
1	1.00	27	297	416	41.61
2	1.20	35	354	496	49.59
2	1.40	47	476	666	66.59
2	1.60	54	547	765	76.51
2	1.80	61	617	864	86.43
2	2.00	65	658	921	92.10
3	2.20	65	609	852	85.23
3	2.40	56	524	734	73.43
3	2.60	52	487	682	68.18
3	2.80	81	759	1062	106.21
3	3.00	100	937	1311	131.12

Tabla 7. Datos penetrómetros 2

Fuente. Elaboración propia

**Penetrómetro nº3:**

Barra (n)	Profundidad golpeo (m)	Nº golpes (N <sub>20</sub> )	Rd (kg/cm <sup>2</sup> )	E (kg/cm <sup>2</sup> )	N <sub>SPT</sub>
1	0.00	41	392	549	54.91
1	0.20	3	33	46	4.62
1	0.40	7	77	108	10.79
1	0.60	18	198	277	27.74
1	0.80	28	308	431	43.15
1	1.00	44	484	678	67.81
2	1.20	52	526	737	73.68
2	1.40	40	405	567	56.68
2	1.60	46	466	652	65.18
2	1.80	52	526	737	73.68
2	2.00	36	364	510	51.01
3	2.20	45	421	590	59.00
3	2.40	42	393	551	55.07
3	2.60	32	300	420	41.96
3	2.80	25	234	328	32.78
3	3.00	34	318	446	44.58
4	3.20	85	741	1037	103.72
4	3.40	100	872	1220	122.02

Tabla 8. Datos penetrómetros 3

Fuente. Elaboración propia

**Penetrómetro 4:**

Barra (n)	Profundidad golpeo (m)	Nº golpes (N <sub>20</sub> )	Rd (kg/cm <sup>2</sup> )	E (kg/cm <sup>2</sup> )	N <sub>SPT</sub>
1	0.00	37	371	520	52.00
1	0.20	2	22	31	3.08
1	0.40	5	55	77	7.71
1	0.60	16	176	247	24.66
1	0.80	36	396	555	55.48
1	1.00	34	374	524	52.40
2	1.20	33	334	468	46.76
2	1.40	38	385	538	53.84
2	1.60	52	526	737	73.68
2	1.80	52	526	737	73.68
2	2.00	31	314	439	43.92
3	2.20	44	412	577	57.69
3	2.40	100	937	1311	131.12

Tabla 9. Datos penetrómetros 4

Fuente. Elaboración propia

**Penetrómetro nº5:**

Barra (n)	Profundidad golpeo (m)	Nº golpes (N <sub>20</sub> )	Rd (kg/cm <sup>2</sup> )	E (kg/cm <sup>2</sup> )	N <sub>SPT</sub>
1	0.00	51	527	738	73.83
1	0.20	5	55	77	7.71
1	0.40	9	99	139	13.87
1	0.60	24	264	370	36.99
1	0.80	25	275	385	38.53
1	1.00	75	826	1156	115.58
2	1.20	96	972	1360	136.02
2	1.40	52	526	737	73.68
2	1.60	38	385	538	53.84
2	1.80	85	860	1204	120.43
2	2.00	100	1012	1417	141.69

Tabla 10. Datos penetrómetros 5

Fuente. Elaboración propia

## 4. DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS

Tras llevar a cabo las pruebas anteriormente citadas, se pueden diferenciar tres niveles geotécnicos:

**Suelo:**

- Definido entre 0,00 y 0,70/0,80 m.
- Suelo limo-arenoso con castos dispersos, restos de raíces y materia orgánica.
- D<sub>psh</sub><15
- Densidad relativa: floja a media

#### Nivel n°1:

- Definido entre 0,70-0,80 m y 8,00-9,00 m.
- Arena algo limosa con intercalaciones de gravas.
- Nspt 40 a 60
- Densidad relativa: denso a muy denso
- Densidad: 1,85 – 1,95 tm/m<sup>3</sup>-
- Angulo de rozamiento interno: 35°-36°, Cu = 0,1 kg/cm<sup>2</sup>
- Módulo de deformación: 300-450 kg/cm<sup>2</sup>
- Finos (0,08): 4,9 – 22,8%
- Sulfatos (SO<sub>3</sub>%): 0,04 (sin riego de sulfatos en el suelo)
- Horizonte posible para cimentar: 1,5 a 2,00 kg/cm<sup>2</sup>, a partir de 0,8-1,00 m

#### Nivel n°2:

- Definido entre 8,00-9,00 m y +20,00 m.
- Arcillas con intercalaciones de areniscas.

No se ha considerado debido a su profundidad.

## 5. NIVEL FREÁTICO

El nivel freático no ha sido detectado a 3,6 m de profundidad (máxima profundidad investigada y alcanzada en el penetrómetro n°2).

El nivel freático de la región se localiza a mas 10 m de profundidad.

No presenta influencia directa a día de hoy sobre la cimentación de la nave.

## 6. SISMICIDAD

La sismicidad en Arcos de Jalón (Soria) según la norma sismorresistente es de:

Aceleración < = 0,04g.

## 7. AGRESIVIDAD FRENTE AL HORMIGÓN Y AMBIENTE DE EXPOSICIÓN

En el análisis de las muestras tomadas en las catas, el valor de ion sulfato en suelo ha sido 0,04% (400 mg/kg). Por lo tanto, no representa agresividad frente al hormigón y no es necesario el empleo de cementos sulfo-resistentes.

El ambiente de exposición, respecto a la corrosión de las armaduras es IIb.

## 8. CONCLUSIONES

En función de los datos obtenidos anteriormente, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Será necesario retirar una primera capa orgánica del suelo.
- Los niveles de sulfato no suponen un riesgo por agresividad química del terreno.
- No es necesario emplear hormigones especiales.
- El horizonte geotécnico válido para apoyar la cimentación es el nivel nº1, a partir de una cota de 0,80 – 1,00 m y con una carga máxima admisible de 1,5 – 2,0 kg/cm<sup>2</sup>.
- El nivel freático se encuentra a una profundidad de entorno a los 10 m.
- No existe riesgo sísmico.

En conclusión, con los datos obtenidos anteriormente podemos asegurar que el terreno posee las características óptimas para llevar a cabo las edificaciones incluidas en el proyecto.

En Arcos de Jalón, a 28 de junio de 2023

Fdo: Jorge Chamarro Alonso  
Alumno de Grado en Ingeniería Agraria y Energética

**ANEJO 7.  
INGENIERÍA DE  
LAS OBRAS**

<b>1. CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	<b>2</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS:</b>	<b>5</b>
<b>3. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO</b>	<b>6</b>
<b>4. CÁLCULOS ESTRUCTURALES</b>	<b>9</b>
<b>5. CÁLCULO DE INSTALACIONES</b>	<b>64</b>



# 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

En el siguiente anejo se llevará a cabo el diseño y cálculo de las distintas áreas que componen la ampliación de la explotación, con el fin de asegurar la viabilidad y el cumplimiento de las normativas.

Para el diseño y dimensionado de la nave el promotor puso como condicionante que la nave tuviera una superficie de alojamiento de pollos similar a la nave colindante, es decir 2000 m<sup>2</sup>, en las cuales se podrán albergar un máximo de 33.600 pollos, según lo establecido en la normativa actual.

Debido a lo anterior mencionado, se ha decidido que la nueva nave tenga unas dimensiones de 130 x 16 m, dando una superficie total de 2080 m<sup>2</sup>, distribuidos de la siguiente forma:

- 2000 m<sup>2</sup> se emplearán para el alojamiento de las aves, empleando para ello 125 m de largo por 16 ancho de la nave.
- 50 m<sup>2</sup> estarán repartidos en dos almacenes de 5 x 5 metros cada uno.

## 1.1. PARÁMETROS DE LA EDIFICACIÓN

Los parámetros de la nave son los siguientes:

- Longitud: 130 m
- Ancho: 16,00 m
- Altura de alero: 3,00 m
- Altura cubierta: 4,50 m
- Distancia entre pórticos: 5 m
- Numero de pórticos: 26
- Distancia entre correas: 1m

### Localización:

La finca en la que se va a llevar a cabo el proyecto está ubicada en la parcela 1398 del polígono 21, denominada LLANO SANTO, perteneciente al termino municipal de Arcos de Jalón (Soria).

## 1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN

### Estructura:

La estructura proyectada consta de un sistema de pórticos rígidos formados por vigas y pilares metálicos, unidos todos ellos por correas sobre las que descansaran los paneles de la cubierta, dando de esta manera una forma diáfana a la nave, con el fin de facilitar las distintas labores que se llevaran a cabo.

### Cubierta:

La cubierta estará formada por panel sándwich específico para cubiertas de 40 mm de espesor, el cual quedará fijado a la cubierta mediante tornillos que los unirán a las correas.

#### **Cerramientos:**

Los cerramientos de la nave se resolverán con panel sándwich de 60 mm de espesor, que irá desde la solera de la nave hasta unión con la cubierta.

#### **Suelo:**

El suelo de la nave será una solera de hormigón armado de 10 cm de espesor sobre una capa de zahorra compactada de 10 cm de espesor.

#### **Carpintería:**

En las dos fachadas frontales se colocan las puertas de entrada a la nave, estas puertas tendrán una medida de 4 m de ancho por 2,5 m de alto, para facilitar la entrada con el tractor en las tareas de limpieza.

En la fachada frontal que está orientado hacia el este se colocarán los dos almacenes, uno a cada lado de la nave y con puerta de entrada desde el exterior de la zona de los pollos. Además, en cada uno de los almacenes se colocarán dos ventanas, una que dará hacia la zona de cría y otra que dará al exterior. Para evitar problemas todos estos elementos irán sellados con materiales de rotura de puente térmico para garantizar una buena eficiencia térmica.

#### **Equipamiento:**

En este apartado se engloba todo el equipamiento de la granja empleado con el fin de conseguir la mayor productividad y el mayor grado de bienestar de las aves. Como ya hemos dicho los pollos de engorde son animales muy sensibles a los cambios ambientales y de temperatura, sobre todo en las primeras etapas de vida, por lo que los sistemas de la nave deben satisfacer las necesidades que el ave demanda en cada momento, para ello siguientes equipamientos:

- Sistema de calefacción
- Sistema de refrigeración
- Sistema de ventilación
- Sistema de iluminación
- Instalación eléctrica
- Instalación de agua
- Sistema de alimentación
- Instalación fotovoltaica.
- Sistemas de automatización

### **1.3. MÉTODO DE CÁLCULO:**

Para realizar los cálculos de las estructuras proyectadas se aplicará el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.), en concreto los siguientes documentos básicos:

- DB-SE. Seguridad Estructural
- DB-SE-AE. Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación

- DB-SE-C. Seguridad Estructural: Cimientos
- DB-SE-A. Seguridad Estructural: Acero

Además, se aplicará la norma EHE-08 sobre hormigón armada.

Así como se expone en el art. 10, el objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y eso previsto.

Se precisan dos exigencias básicas:

1. Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantengan la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.
2. Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Nunca se superaran los estados limite tanto de servicio como últimos, la verificación de los estados limite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio. A estos efectos se distinguirá entre Estados Limite Últimos y Estados Limite de Servicio.

Como estado limite últimos deben considerarse los debidos a:

- Pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, desplazamiento o vuelco, otros indicados en los capítulos correspondientes.
- Pérdida de estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación.
- Pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural.
- Fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- Los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que, aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.

- Las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional.
- Los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Respecto a los aceros se requieren dos tipos de verificaciones, las relativas a:

- La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos).
- La aptitud para el servicio (estado límite de servicio).

Estados límites últimos:

Para la verificación de la capacidad portante se consideran los estados límites últimos de estabilidad y resistencia.

Estados límite de servicio:

Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido por el mismo.

Para el cálculo de la estructura metálica y la cimentación se ha empleado el programa informático "GENERADOR DE PORTICOS" y "CYPE 3D" pertenecientes a la firma CYPE de ingeniería.

CYPE 3D se emplea para el cálculo de la estructura tridimensional (3D) definidas con elementos tipo barras en el espacio y nudos en la intersección de las mismas.

Se puede emplear cualquier tipo de material para las barras y se define a partir de características mecánicas y geométricas.

Se el material que se emplea es acero, se obtendrá dimensionado de forma automática.

La introducción de datos se realiza de forma gráfica, así como la consulta de resultados.

El programa considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales. Las barras definidas son elementos lineales.

Las cargas se colocarán indistintamente en las barras o en los nudos según la sollicitación y en la dirección requerida.

Se puede dimensionar cualquier tipo de nudo o apoyo según las especificaciones.

El sistema de unidades utilizado para el cálculo de la estructura es el sistema internacional de unidades, tal como marca la norma.

## **2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS:**

## 2.1. MOVIMIENTO DE TIERRA

Para poder llevar a cabo la cimentación la nave será necesario realizar 52 agujeros cuadrados de 0,9 m de profundidad y 2,55 metros de lado, en los cuales se asentarán las zapatas a las que posteriormente se atornillarán y unirán los pilares de los pórticos que configuran la nave. Entre los agujeros para las zapatas se excavarán zanjas de 0,4 x 0,4 m que se emplearán para asentar las vigas de atado de las zapatas.

Además de lo anterior también se llevará a cabo la retirada de 25 cm de la primera capa de suelo y su posterior nivelación y compactación, con el fin de facilitar la construcción de la solera de la nave.

## 2.2. CIMENTACIÓN

Las zapatas sobre las cuales se dispondrán los pórticos tendrán unas dimensiones de 0,9 m de alto por 2,55 m de ancho y 2,55 m de largo, todas idénticas. El material de las zapatas es hormigón armado HA-25 N/mm<sup>2</sup> de 9 barras de acero con una sección de 20 mm.

Para la unión de las zapatas se construirán vigas riostras que las unan unas a otras a lo largo de toda la estructura de la nave. Como se ha mencionado anteriormente las vigas se asentarán sobre zanjas de 0,4 x 0,4 m, con una longitud de 7,55 m para las zapatas que corresponden al largo de la nave y de 18,25 m para la unión de las zapatas de los extremos de la nave.

## 2.3. ESTRUCTURA

La estructura de la nave está formada por pórticos metálicos, formados por vigas y pilares sobre los cuales se asentarán correas metálicas de 5 m de longitud, sobre las que se coloran la cubierta y transmitirán la carga al resto de elementos.

La estructura estará formada por 26 pórticos, los cuales están formados a su vez por:

- Pilares de acero del tipo HE 300 B y 3 m de longitud.
- Vigas del tipo HE 260 B y 8,139 m.
- Correas de acero IPE 140, de 5 m de longitud y 1 m de separación.

## 2.4. CUBIERTA

La cubierta de la nave estará formada por placas de sándwich de 40 mm, que irán atornilladas a las correas de la cubierta. Los paneles tendrán 1 metro de ancho y 8,5 m de largo. En los laterales de la cubierta se colocarán canalones de 25 cm de diámetro para evacuar el agua de las lluvias.

## 2.5. CERRAMIENTOS:

Los cerramientos de la nave están formados por paneles sándwich de 60 mm de espesor y 3 m de largo.

# 3. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

### 3.1. ACCIONES PERMANENTES:

#### Peso de la cubierta y de los cerramientos:

Para llevar a cabo los cálculos de la estructura es necesario conocer el peso de los paneles de la cubierta y de cerramiento, en nuestro caso los paneles elegidos para la cubierta tienen un peso de 6,47 kg/m<sup>2</sup> y los de los cerramientos un peso de 11,80 kg/m<sup>2</sup>.

### 3.2. ACCIONES VARIABLES:

#### Sobre carga de nieve:

En función de lo dispuesto en el artículo 3.5 Nieve y en anejo E Datos climáticos del Documento Básico SE-AE del CTE, para determinar el valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyecciones horizontales,  $q_n$ , puede tomarse:  $q_n = \mu \cdot s_k$ , siendo:

- $\mu$  coeficiente de forma de la cubierta, en nuestro caso el valor del coeficiente sería 1, ya que se trata de una cubierta con inclinación menor o igual que 30°.
- $s_k$  el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal, este valor aparece reflejado en la siguiente tabla:

Capital	Altitud m	$s_k$ kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	$s_k$ kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	$s_k$ kN/m <sup>2</sup>
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	1.130	0,2	Huesca	470	0,2	SanSebas- tián/Donostia	0	0,3
Ávila	180	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	1.000	0,3
Badajoz	0	0,2	León	820	1,2	Segovia	10	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	1,2	Sevilla	1.090	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,4	Lugo	380	0,5	Soria	0	0,2
Burgos	860	0,3	Logroño	470	0,6	Tarragona	0	0,9
Cáceres	440	0,6	Madrid	660	0,7	Teruel	950	0,4
Cádiz	0	0,4	Málaga	0	0,6	Toledo	0	0,2
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Valencia/València	690	0,9
Ciudad Real	640	0,2	Orense / Ourense	130	0,2	Valladolid	520	0,5
Córdoba	100	0,6	Oviedo	230	0,4	Vitoria / Gasteiz	650	0,2
Coruña / A Coruña	0	0,2	Palencia	740	0,5	Zamora	210	0,4
Cuenca	1.010	0,3	Palma de Mallorca	0	0,4	Zaragoza	0	0,4
Gerona / Girona	70	1,0	Palmas, Las	0	0,2	Ceuta y Melilla	0	0,5
Granada	690	0,4	Pamplona/Iruña	450	0,2			0,2
		0,5			0,7			

Tabla 1. Datos de sobrecarga de nieve

Fuente: CTE, DEB SE-AE

En función a lo reflejado en la tabla, el valor de carga de nieve sería 0,9 kN/m<sup>2</sup>, valor correspondiente a la provincia de Soria a la cual pertenece la ubicación del proyecto.

#### Acción del viento:

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática,  $q_e$  puede expresarse como:  $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$ , siendo:

- $q_b$ : la presión dinámica del viento.
- $c_e$ : el coeficiente de exposición.
- $c_p$ : el coeficiente eólico o de presión.

El valor de la presión dinámica del viento se obtiene según el anejo D. Acción del viento del Documento Básico SE-AE del CTE. Situando primero la ubicación del proyecto dentro del mapa de zonas eólicas de España (Figura D.1).

El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica es, respectivamente de  $0,42 \text{ kN/m}^2$ ,  $0,45 \text{ kN/m}^2$  y  $0,52 \text{ kN/m}^2$  para las zonas A, B y C de dicho mapa.

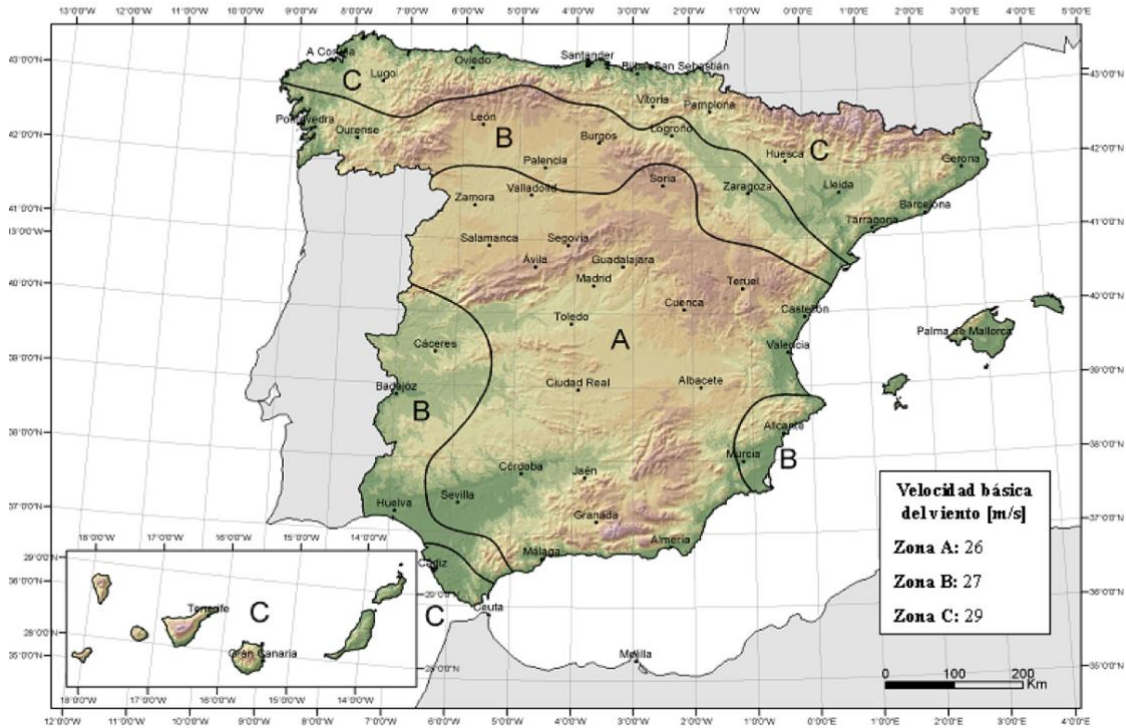


Figura 1. Mapa de vientos de España fuente. CTE

La ubicación del proyecto se encuentra dentro de la zona A, por lo que presión dinámica sería de  $0,42 \text{ kN/m}^2$ .

Para determinar el coeficiente de exposición debemos atender al grado de aspereza del entorno, según lo expuesto en la siguiente tabla:

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 2. Coeficientes de exposición

Fuente. CTE

La ubicación del proyecto tiene una aspereza de grado II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia

Por último, para determinar el coeficiente eólico o de presión, debemos atender a las tablas que aparecen en los apartados 3.3.4 y 3.3.5 del art. 3 del Documento Básico SE-AE del CTE.

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coefficiente eólico de presión, $c_p$	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, $c_s$	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

**Tabla 3.6 Coeficientes de presión interior**

Esbeltez en el plano paralelo al viento	Área de huecos en zonas de succión respecto al área total de huecos del edificio											
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
≤1	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5	
≥4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	

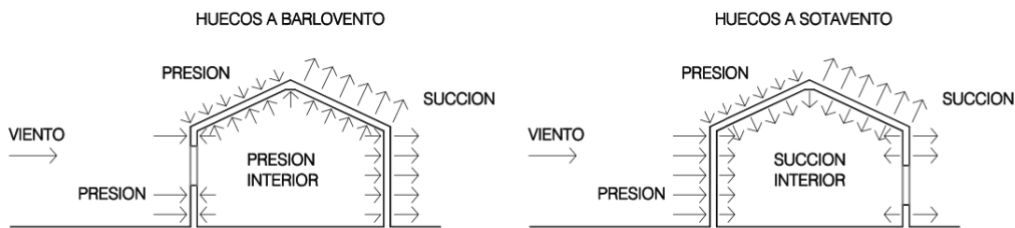


Tabla 3. Coeficiente eólico.

Fuente. CTE

**Acciones térmicas:**

No se tienen en cuenta las acciones térmicas ya que se empelan juntas de dilatación.

**Acciones sísmicas:**

En función a los establecido en la Norma de construcción sismorresistente NCSE, por el uso y situación del edificio, en el término de Arcos de Jalón no se consideran las acciones sísmicas.

## 4. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Para llevar a cabo los cálculos de los componentes de la estructura sea empleado el programa informático CYPE.

### 4.1. CÁLCULO DE PÓRTICOS:

Para el cálculo y el dimensionamiento de los pórticos se ha empleado el programa "CYPE generador de pórticos", que es una herramienta incluida dentro del programa CYPE

Para que el programa lleve a cabo los cálculos hay que seguir los siguientes pasos:

Primero hay que determinar las medidas del pórtico:



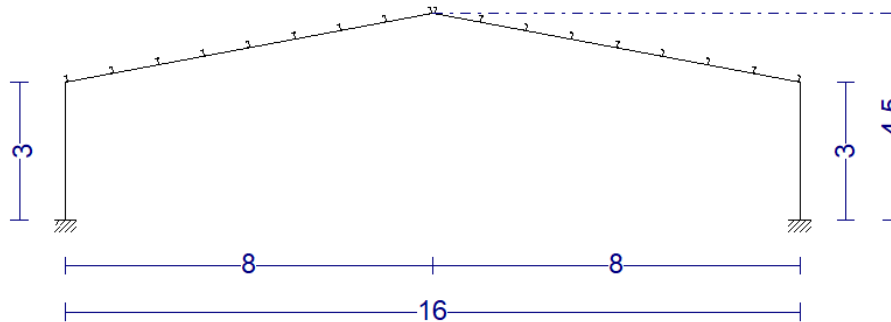


Figura 2. Alzado de pórtico.

Fuente. CYPE

Una vez determinadas las medidas generales, hay que introducir los siguientes datos generales:

Figura 3. Datos generales de la obra

Fuente. CYPE

Una vez determinados los datos generales para el cálculo de los pórticos, hay que añadir la sobrecarga que puede sufrir la estructura en función de la nieve y el viento, tal y como se muestra en las siguientes imágenes:

Sobrecarga viento:

Figura 4. Normativa para cálculo de sobrecarga por viento Fuente. CYPE

Sobrecarga nieve:

Figura 5. Calculo sobrecarga nieve Fuente. CYPE

Una vez que se han establecido todos los datos y las variables de viento y nieve, el programa pregunta si la cubierta será una o dos aguas, en nuestro caso 2.

Una vez diseñado todo el pórtico, hay que determinar el tipo de correa que se va a emplear y sobre las que va a descansar la cubierta de la nave. Los datos de las correas elegidas son los siguientes:

- Límite de flecha: L/250
- Número de vanos: un vano
- Tipo de fijación: rígida
- Tipo de perfil: IPE 140
- Separación: 1 m
- Tipo de acero: S275

Por último, una vez diseñado todo el pórtico, este se importa al programa CYPE 3D, el cual determinaran y calcularan:

- Tipo de pilares y vigas
- Tipo de cimentación
- Tipo de uniones entre barras y con la cimentación

A continuación, se muestran los cálculos de los componentes nombrados anteriormente:

## 4.2. CIMENTACIÓN:

### Elementos de cimentación aislados

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81, N83, N86, N88, N91, N93, N96, N98, N101, N103, N106, N108, N111, N113, N116, N118, N121, N123, N126 y N128	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 255 cm Ancho zapata Y: 255 cm Canto: 90 cm	Sup X: 9Ø20c/28 Sup Y: 9Ø20c/28 Inf X: 9Ø20c/28 Inf Y: 9Ø20c/28

Medición

Referencias	Medida	Material	Total
Referencias: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81, N83, N86, N88, N91, N93, N96, N98, N101, N103, N106, N108, N111, N113, N116, N118, N121, N123, N126 y N128		B 500 S, Ys=1.15	
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.40 9x5.92	21.60 53.27
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.40 9x5.92	21.60 53.27
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.78 9x6.86	25.02 61.70
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.78 9x6.86	25.02 61.70
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	93.24 229.94	229.94

Referencias: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81, N83, N86, N88, N91, N93, N96, N98, N101, N103, N106, N108, N111, N113, N116, N118, N121, N123, N126 y N128		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	102.56 252.93	252.93

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø20	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78, N81, N83, N86, N88, N91, N93, N96, N98, N101, N103, N106, N108, N111, N113, N116, N118, N121, N123, N126 y N128	52x252.93	52x5.85	52x0.65
Totales	13152.36	304.32	33.81

### Correas de unión entre zapatas:

#### Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1.1 [N128-N123], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N38-N33], C.1.1 [N126-N121], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N46-N41], C.1.1 [N123-N118], C.1.1 [N48-N43], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N121-N116], C.1.1 [N56-N51], C.1.1 [N118-N113], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N116-N111], C.1.1 [N66-N61], C.1.1 [N113-N108], C.1.1 [N71-N66], C.1.1 [N111-N106], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N76-N71], C.1.1 [N108-N103], C.1.1 [N81-N76], C.1.1 [N106-N101], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N103-N98], C.1.1 [N18-N13], C.1.1 [N91-N86], C.1.1 [N101-N96], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N98-N93], C.1.1 [N33-N28], C.1.1 [N96-N91], C.1.1 [N63-N58], C.1.1 [N36-N31], C.1.1 [N93-N88], C.1.1 [N51-N46], C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N73-N68], C.1.1 [N88-N83], C.1.1 [N41-N36], C.1.1 [N86-N81], C.1.1 [N43-N38], C.1.1 [N53-N48], C.1.1 [N83-N78], C.1.1 [N61-N56], C.1.1 [N58-N53], C.1.1 [N31-N26], C.1.1 [N78-N73] y C.1.1 [N68-N63]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
C [N3-N1] y C [N128-N126]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

#### 1.2.2. Medición

Referencias: C.1.1 [N128-N123], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N38-N33], C.1.1 [N126-N121], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N46-N41], C.1.1 [N123-N118], C.1.1 [N48-N43], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N121-N116], C.1.1 [N56-N51], C.1.1 [N118-N113], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N116-N111], C.1.1 [N66-N61], C.1.1 [N113-N108], C.1.1 [N71-N66], C.1.1 [N111-N106], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N76-N71], C.1.1 [N108-N103], C.1.1 [N81-N76], C.1.1 [N106-N101], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N103-N98], C.1.1 [N18-N13], C.1.1 [N91-N86], C.1.1 [N101-N96], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N98-N93], C.1.1 [N33-N28], C.1.1 [N96-N91], C.1.1 [N63-N58], C.1.1 [N36-N31], C.1.1 [N93-N88], C.1.1 [N51-N46], C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N73-N68], C.1.1 [N88-N83], C.1.1 [N41-N36], C.1.1 [N86-N81], C.1.1 [N43-N38], C.1.1 [N53-N48], C.1.1 [N83-N78], C.1.1 [N61-N56], C.1.1 [N58-N53], C.1.1 [N31-N26], C.1.1 [N78-N73] y C.1.1 [N68-N63]		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71

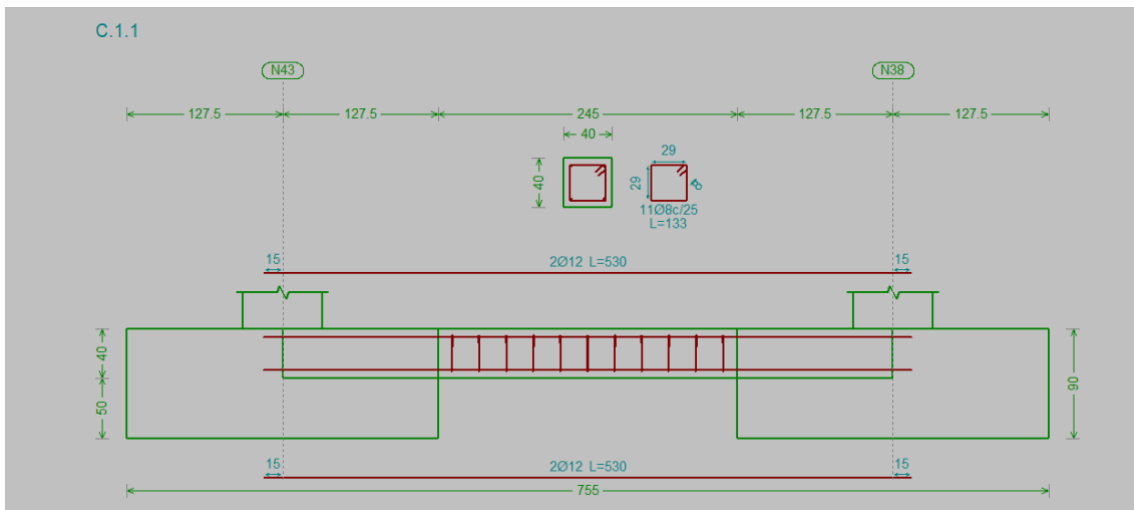
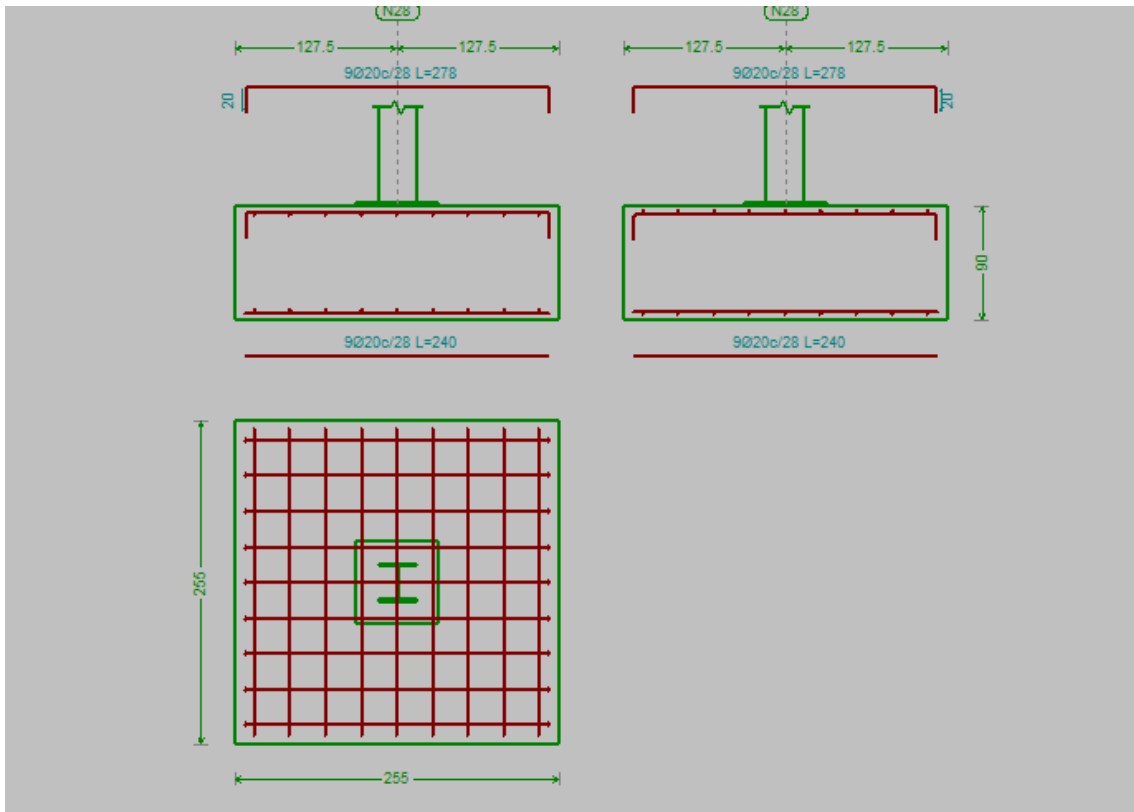
Referencias: C.1.1 [N128-N123], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N38-N33], C.1.1 [N126-N121], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N46-N41], C.1.1 [N123-N118], C.1.1 [N48-N43], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N121-N116], C.1.1 [N56-N51], C.1.1 [N118-N113], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N116-N111], C.1.1 [N66-N61], C.1.1 [N113-N108], C.1.1 [N71-N66], C.1.1 [N111-N106], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N76-N71], C.1.1 [N108-N103], C.1.1 [N81-N76], C.1.1 [N106-N101], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N103-N98], C.1.1 [N18-N13], C.1.1 [N91-N86], C.1.1 [N101-N96], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N98-N93], C.1.1 [N33-N28], C.1.1 [N96-N91], C.1.1 [N63-N58], C.1.1 [N36-N31], C.1.1 [N93-N88], C.1.1 [N51-N46], C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N73-N68], C.1.1 [N88-N83], C.1.1 [N41-N36], C.1.1 [N86-N81], C.1.1 [N43-N38], C.1.1 [N53-N48], C.1.1 [N83-N78], C.1.1 [N61-N56], C.1.1 [N58-N53], C.1.1 [N31-N26], C.1.1 [N78-N73] y C.1.1 [N68-N63]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	11x1.33 11x0.52		14.63 5.77
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.63 5.77	21.20 18.82	24.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	16.09 6.35	23.32 20.70	27.05

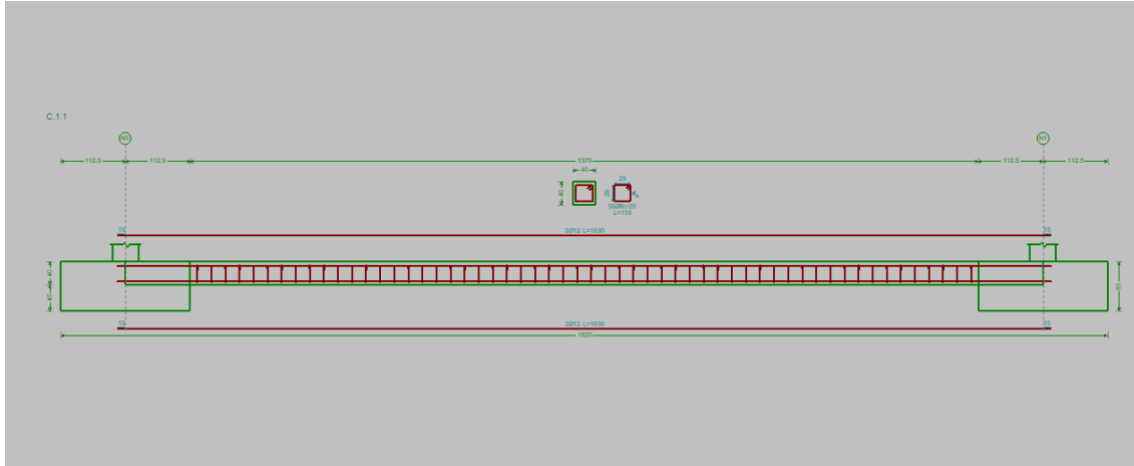
Referencias: C [N3-N1] y C [N128-N126]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x16.30 2x14.47	32.60 28.94
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x16.30 2x14.47	32.60 28.94
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	55x1.33 55x0.52		73.15 28.87
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	73.15 28.87	65.20 57.88	86.75
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	80.47 31.76	71.72 63.67	95.43

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1.1 [N128-N123], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N38-N33], C.1.1 [N126-N121], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N46-N41], C.1.1 [N123-N118], C.1.1 [N48-N43], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N121-N116], C.1.1 [N56-N51], C.1.1 [N118-N113], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N116-N111], C.1.1 [N66-N61], C.1.1 [N113-N108], C.1.1 [N71-N66], C.1.1 [N111-N106], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N76-N71], C.1.1 [N108-N103], C.1.1 [N81-N76], C.1.1 [N106-N101], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N103-N98], C.1.1 [N18-N13], C.1.1 [N91-N86], C.1.1 [N101-N96], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N98-N93], C.1.1 [N33-N28], C.1.1 [N96-N91], C.1.1 [N63-N58], C.1.1 [N36-N31], C.1.1 [N93-N88], C.1.1 [N51-N46], C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N73-N68], C.1.1 [N88-N83], C.1.1 [N41-N36], C.1.1 [N86-N81], C.1.1 [N43-N38], C.1.1 [N53-N48], C.1.1 [N83-N78], C.1.1 [N61-N56], C.1.1 [N58-N53], C.1.1 [N31-N26], C.1.1 [N78-N73] y C.1.1 [N68-N63]	50x6.35	50x20.70	1352.50	50x0.39	50x0.10
Referencias: C [N3-N1] y C [N128-N126]	2x31.76	2x63.67	190.86	2x2.15	2x0.54
Totales	381.02	1162.34	1543.36	23.90	5.98

**Diseño de zapatas y correas de unión:**





### 4.3. PILARES Y VIGAS:

#### 1.1.1.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	n	G (MPa)	f <sub>y</sub> (MPa)	a <sub>t</sub> (m/m°C)	g (kN/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:  
 E: Módulo de elasticidad  
 n: Módulo de Poisson  
 G: Módulo de cortadura  
 f<sub>y</sub>: Límite elástico  
 a<sub>t</sub>: Coeficiente de dilatación  
 g: Peso específico

#### 1.1.1.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N3/N4	N3/N4	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N2/N5	N2/N5	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N5	N4/N5	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N6/N7	N6/N7	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N8/N9	N8/N9	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N7/N10	N7/N10	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N9/N10	N9/N10	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N11/N12	N11/N12	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N13/N14	N13/N14	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N12/N15	N12/N15	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139

Material		Descripción									
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N14/N15	N14/N15	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N16/N17	N16/N17	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N18/N19	N18/N19	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N17/N20	N17/N20	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N19/N20	N19/N20	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N21/N22	N21/N22	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N23/N24	N23/N24	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N22/N25	N22/N25	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N24/N25	N24/N25	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N26/N27	N26/N27	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N28/N29	N28/N29	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N27/N30	N27/N30	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N29/N30	N29/N30	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N31/N32	N31/N32	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N33/N34	N33/N34	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N32/N35	N32/N35	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N34/N35	N34/N35	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N36/N37	N36/N37	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N38/N39	N38/N39	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N37/N40	N37/N40	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N39/N40	N39/N40	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N41/N42	N41/N42	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N43/N44	N43/N44	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N42/N45	N42/N45	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N44/N45	N44/N45	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N46/N47	N46/N47	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N48/N49	N48/N49	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N47/N50	N47/N50	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N49/N50	N49/N50	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N51/N52	N51/N52	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N53/N54	N53/N54	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N52/N55	N52/N55	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139



Material		Descripción									
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N54/N55	N54/N55	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N56/N57	N56/N57	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N58/N59	N58/N59	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N57/N60	N57/N60	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N59/N60	N59/N60	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N61/N62	N61/N62	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N63/N64	N63/N64	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N62/N65	N62/N65	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N64/N65	N64/N65	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N66/N67	N66/N67	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N68/N69	N68/N69	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N67/N70	N67/N70	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N69/N70	N69/N70	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N71/N72	N71/N72	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N73/N74	N73/N74	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N72/N75	N72/N75	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N74/N75	N74/N75	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N76/N77	N76/N77	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N78/N79	N78/N79	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N77/N80	N77/N80	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N79/N80	N79/N80	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N81/N82	N81/N82	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N83/N84	N83/N84	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N82/N85	N82/N85	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N84/N85	N84/N85	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N86/N87	N86/N87	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N88/N89	N88/N89	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N87/N90	N87/N90	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N89/N90	N89/N90	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N91/N92	N91/N92	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N93/N94	N93/N94	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N92/N95	N92/N95	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>sup.</sub> (m)	Lb <sub>inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N94/N95	N94/N95	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N96/N97	N96/N97	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N98/N99	N98/N99	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N97/N100	N97/N100	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N99/N100	N99/N100	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N101/N102	N101/N102	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N103/N104	N103/N104	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N102/N105	N102/N105	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N104/N105	N104/N105	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N106/N107	N106/N107	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N108/N109	N108/N109	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N107/N110	N107/N110	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N109/N110	N109/N110	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N111/N112	N111/N112	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N113/N114	N113/N114	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N112/N115	N112/N115	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N114/N115	N114/N115	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N116/N117	N116/N117	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N118/N119	N118/N119	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N117/N120	N117/N120	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N119/N120	N119/N120	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N121/N122	N121/N122	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N123/N124	N123/N124	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N122/N125	N122/N125	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N124/N125	N124/N125	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139
		N126/N127	N126/N127	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N128/N129	N128/N129	HE 300 B (HEB)	-	2.895	0.105	0.70	1.34	3.000	3.000
		N127/N130	N127/N130	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	1.00	1.00	-	-
		N129/N130	N129/N130	HE 260 B (HEB)	0.153	7.986	-	0.12	1.07	1.000	8.139

Notación:  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final  
 b<sub>xy</sub>: Coeficiente de pandeo en el plano "XY"  
 b<sub>xz</sub>: Coeficiente de pandeo en el plano "XZ"  
 Lb<sub>sup.</sub>: Separación entre arriostros del ala superior  
 Lb<sub>inf.</sub>: Separación entre arriostros del ala inferior

1.1.1.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47, N48/N49, N51/N52, N53/N54, N56/N57, N58/N59, N61/N62, N63/N64, N66/N67, N68/N69, N71/N72, N73/N74, N76/N77, N78/N79, N81/N82, N83/N84, N86/N87, N88/N89, N91/N92, N93/N94, N96/N97, N98/N99, N101/N102, N103/N104, N106/N107, N108/N109, N111/N112, N113/N114, N116/N117, N118/N119, N121/N122, N123/N124, N126/N127 y N128/N129
2	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N47/N50, N49/N50, N52/N55, N54/N55, N57/N60, N59/N60, N62/N65, N64/N65, N67/N70, N69/N70, N72/N75, N74/N75, N77/N80, N79/N80, N82/N85, N84/N85, N87/N90, N89/N90, N92/N95, N94/N95, N97/N100, N99/N100, N102/N105, N104/N105, N107/N110, N109/N110, N112/N115, N114/N115, N117/N120, N119/N120, N122/N125, N124/N125, N127/N130 y N129/N130

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 300 B, (HEB)	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	189.18
		2	HE 260 B, (HEB)	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	126.67

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.

1.1.1.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N3/N4	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N2/N5	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N4/N5	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N6/N7	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N8/N9	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N7/N10	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N9/N10	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N11/N12	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N13/N14	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N12/N15	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N14/N15	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N16/N17	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N18/N19	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N17/N20	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N19/N20	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N21/N22	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N23/N24	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N22/N25	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N24/N25	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N26/N27	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N28/N29	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N27/N30	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N29/N30	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N31/N32	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N33/N34	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N32/N35	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N34/N35	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N36/N37	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N38/N39	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N37/N40	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N39/N40	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N41/N42	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N43/N44	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N42/N45	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N44/N45	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N46/N47	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N48/N49	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N47/N50	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N49/N50	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N51/N52	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N53/N54	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N52/N55	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N54/N55	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N56/N57	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N58/N59	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N57/N60	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N59/N60	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N61/N62	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N63/N64	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N62/N65	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N64/N65	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N66/N67	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N68/N69	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N67/N70	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N69/N70	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N71/N72	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N73/N74	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N72/N75	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N74/N75	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N76/N77	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N78/N79	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N77/N80	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N79/N80	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N81/N82	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N83/N84	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N82/N85	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N84/N85	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N86/N87	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N88/N89	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N87/N90	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N89/N90	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N91/N92	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N93/N94	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N92/N95	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N94/N95	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N96/N97	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N98/N99	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N97/N100	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N99/N100	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N101/N102	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N103/N104	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N102/N105	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N104/N105	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N106/N107	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N108/N109	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N107/N110	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N109/N110	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N111/N112	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N113/N114	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N112/N115	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N114/N115	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N116/N117	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N118/N119	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N117/N120	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N119/N120	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N121/N122	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N123/N124	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N122/N125	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N124/N125	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N126/N127	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N128/N129	HE 300 B (HEB)	3.000	0.045	351.13
		N127/N130	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51
		N129/N130	HE 260 B (HEB)	8.139	0.096	756.51

Notación:  
Ni: Nudo inicial  
Nf: Nudo final

### 1.1.1.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 300 B	156.000			2.326			18258.79		
			HE 260 B	423.249			5.011			39338.49		
					579.249		579.249		7.337		7.337	57597.27
												57597.27

**1.1.1.6. Medición de superficies**

<b>Acero laminado: Medición de las superficies a pintar</b>				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
HEB	HE 300 B	1.778	156.000	277.368
	HE 260 B	1.540	423.249	651.804
<b>Total</b>				<b>929.172</b>

## 4.4. UNIONES:

### . 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.

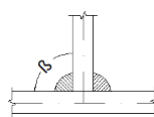
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

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.

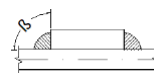
5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $b$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

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

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



Unión en 'T'



Unión en solape

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

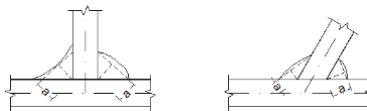
Tensión normal

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.

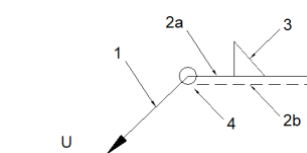
### 1.1.2. Referencias y simbología

$a$ [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

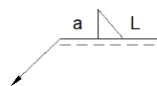
### Método de representación de soldaduras



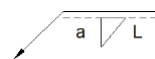
Referencias 1, 2a y 2b

Referencias:

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



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



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

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
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

**1.1.3. 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.

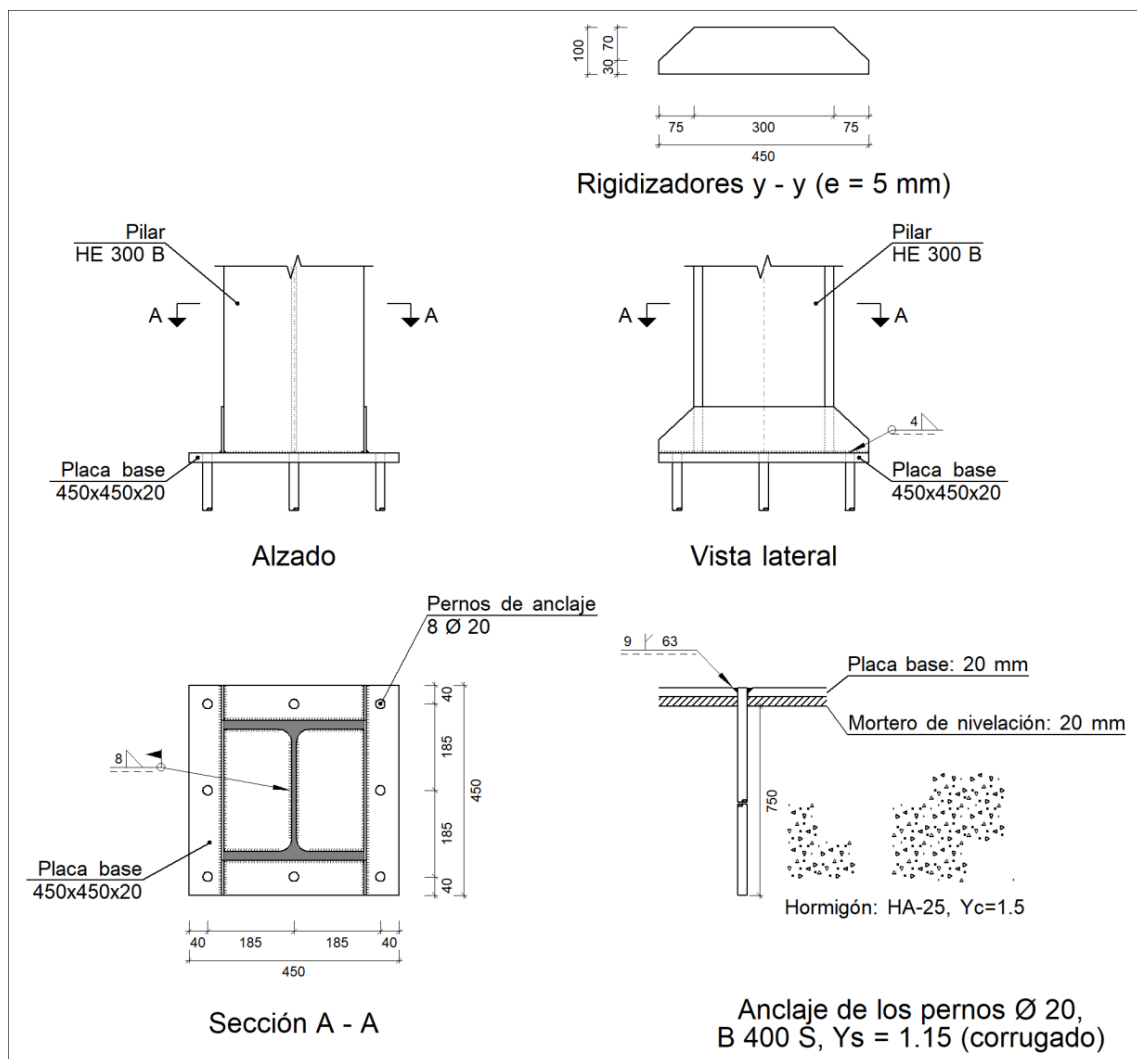
b) *Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

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.

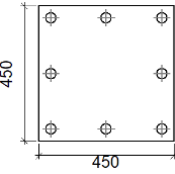
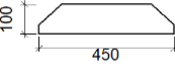
1.1.4. Memoria de cálculo

1.1.4.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		450	450	20	8	38	22	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		450	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1486	11.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$b_w$
	$s_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$s_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 43.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 75 cm	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 128.22 kN Calculado: 105.29 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 89.75 kN Calculado: 10.62 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 128.22 kN Calculado: 120.47 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 96.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 310.336 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 209.52 kN Calculado: 9.71 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 218.797 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 218.797 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 210.328 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 241.801 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 697.729	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 697.729	Cumple
- Arriba:	Calculado: 7086.47	Cumple
- Abajo:	Calculado: 6338.53	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 229.33 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.311		
- Punto de tensión local máxima: (0, 0.225)		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	63	20.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

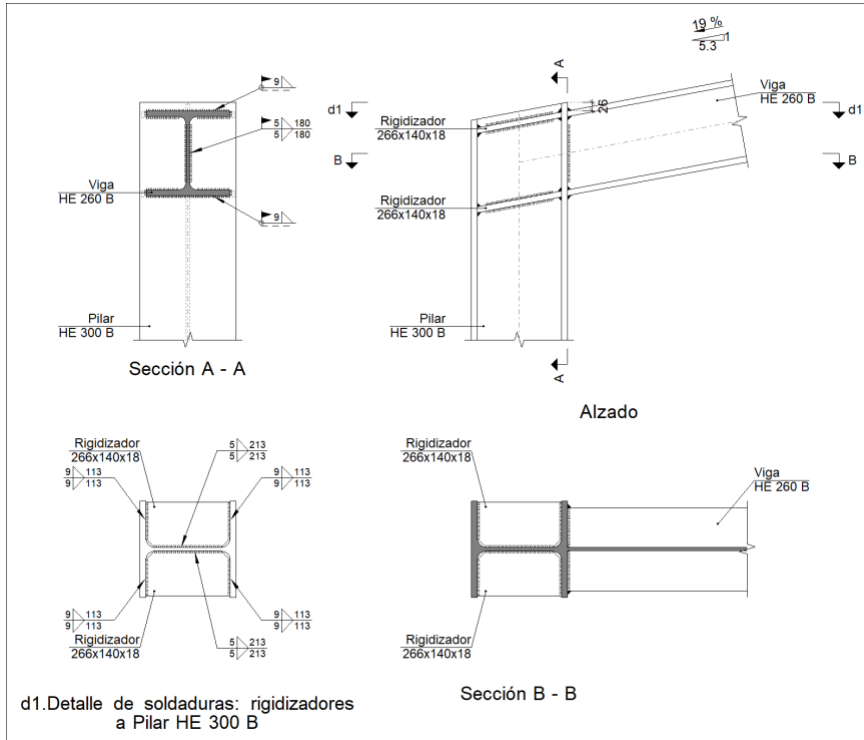
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$b_w$
	$s_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$s_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 153): 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	218.6	378.7	98.14	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1724
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1486

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x20	31.79
	Rigidizadores pasantes	2	450/300x100/30x5	3.12
	Total			34.91
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 810	15.98
	Total			15.98

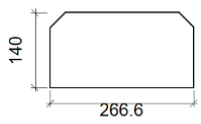
1.1.4.2. Tipo 2



a) Detalle

b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	HE 260 B		260	260	17.5	10	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		266.6	140	18	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81
	Cortante	kN	362.72	449.10	80.77
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	72.74	261.90	27.77
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	86.05	261.90	32.86
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	72.74	261.90	27.77
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	86.05	261.90	32.86
Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	61.82	261.90	23.60
	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	58.40	261.90	22.30

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	9	113	18.0	79.38	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	213	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	9	113	18.0	79.38	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	213	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	9	113	18.0	79.38	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	213	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	9	113	18.0	79.38	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	213	11.0	90.00	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$b_w$
	$s^{\wedge}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t^{\wedge}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$s^{\wedge}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	46.3	55.7	3.8	107.3	27.80	46.3	14.10	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	70.6	122.4	31.71	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	55.0	66.2	0.0	127.2	32.96	55.0	16.76	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	83.8	145.1	37.60	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$b_w$
	$s^\wedge$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t^\wedge$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$s^\wedge$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	46.3	55.7	3.8	107.3	27.80	46.3	14.10	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	70.6	122.4	31.71	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	55.0	66.2	0.0	127.2	32.96	55.0	16.76	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	83.8	145.1	37.60	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga HE 260 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	9	260	17.5	79.38	
Soldadura del alma	En ángulo	5	180	10.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	9	260	17.5	79.38	

*a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$b_w$
	$s^\wedge$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t^\wedge$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$s^\wedge$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	70.9	58.9	2.0	124.3	32.20	70.9	21.63	410.0	0.85
Soldadura del alma	50.5	50.5	31.5	114.9	29.78	50.5	15.41	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	67.3	81.0	1.1	155.7	40.34	67.3	20.50	410.0	0.85

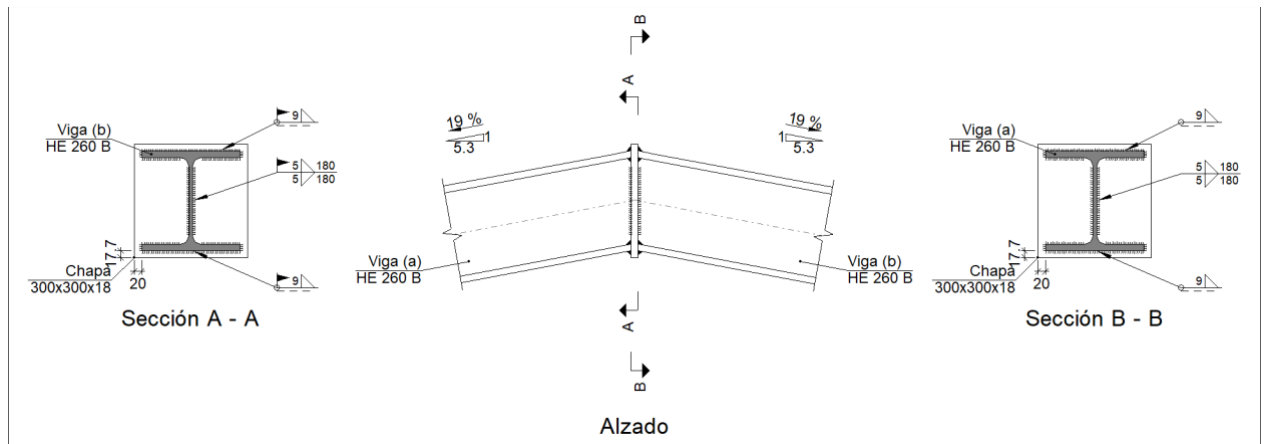
d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1701
			9	1808
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	360
			9	995

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	266x140x18	21.09
	Total			21.09

1.1.4.3. Tipo 3

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Viga	HE 260 B		260	260	17.5	10	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Chapa frontal		300	300	18	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) HE 260 B



Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	9	260	17.5	79.38				
Soldadura del alma	En ángulo	5	180	10.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	9	260	17.5	79.38				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	b <sub>w</sub>
	s <sup>∧</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sup>∧</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	s <sup>∧</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	34.8	41.9	0.1	80.4	20.84	39.6	12.08	410.0	0.85
Soldadura del alma	15.6	15.6	0.9	31.3	8.11	15.6	4.77	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	27.2	32.8	0.1	63.0	16.33	35.1	10.69	410.0	0.85

3) Viga (b) HE 260 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	9	260	17.5	79.38				
Soldadura del alma	En ángulo	5	180	10.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	9	260	17.5	79.38				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	b <sub>w</sub>
	s <sup>∧</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sup>∧</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	s <sup>∧</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	34.8	41.9	0.1	80.4	20.84	39.6	12.08	410.0	0.85
Soldadura del alma	15.6	15.6	0.9	31.3	8.11	15.6	4.77	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	27.2	32.8	0.1	63.0	16.33	35.1	10.69	410.0	0.85

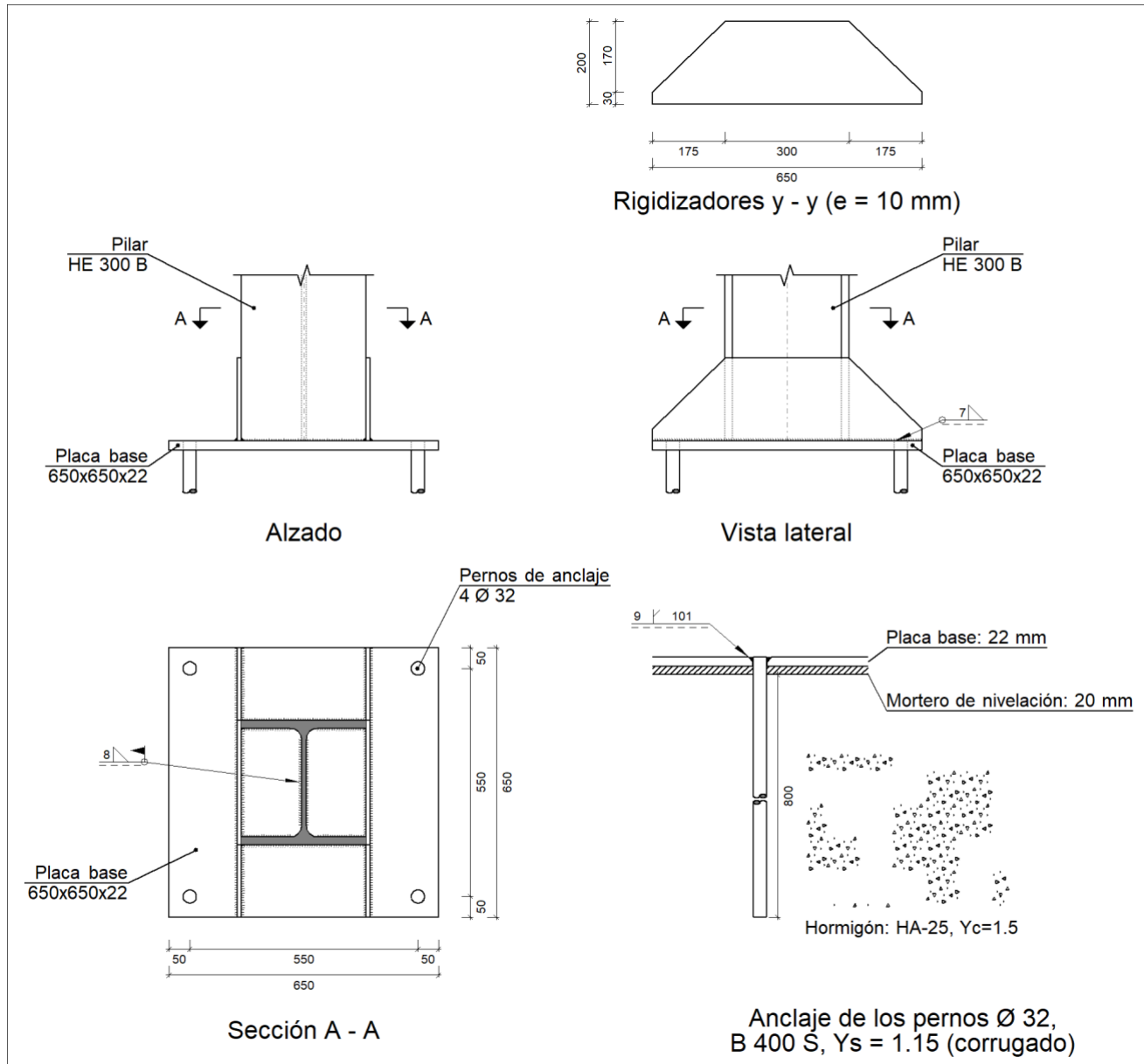
d) Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	360
			9	995
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	360
			9	995

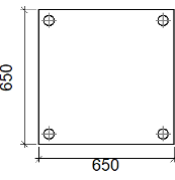
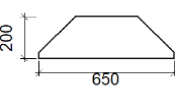
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	300x300x18	12.72
				Total

1.1.4.4. Tipo 4

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		650	650	22	4	50	34	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		650	200	10	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1486	11.0	90.00

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$b_w$
	$s^{\wedge}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t^{\wedge}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$s^{\wedge}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
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: 96 mm Calculado: 550 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 37 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 218.82 kN Calculado: 165.39 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 153.17 kN Calculado: 34.26 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 218.82 kN Calculado: 214.34 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN Calculado: 152 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 203.501 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 368.76 kN Calculado: 31.46 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 196.778 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 196.778 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 163.123 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 163.123 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1310.99	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1310.99	Cumple
- Arriba:	Calculado: 5586.07	Cumple
- Abajo:	Calculado: 5586.07	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.133		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -155): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	650	10.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 155): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	650	10.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	101	22.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	b <sub>w</sub>
	s <sup>⋈</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sup>⋈</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	s <sup>⋈</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -155): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 155): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	216.0	374.1	96.95	0.0	0.00	410.0	0.85

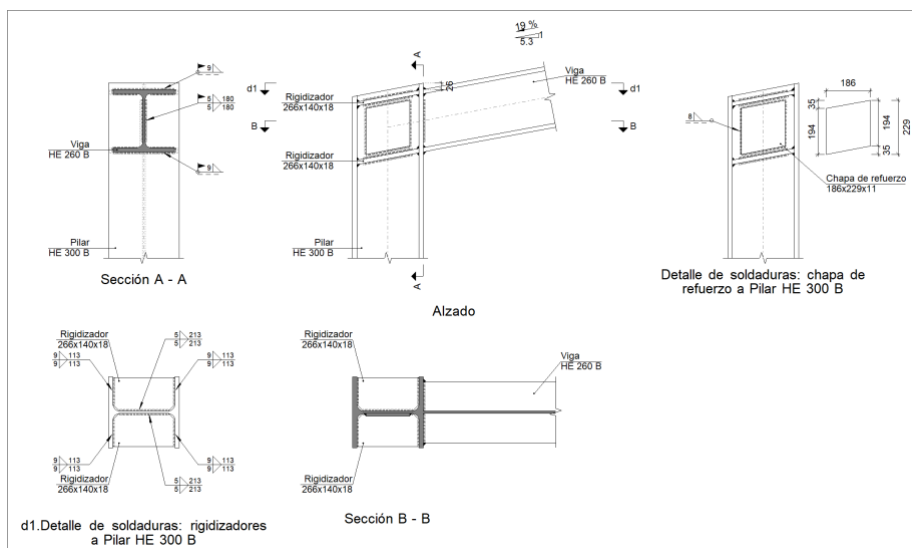
d) Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	7	2524
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	402
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1486

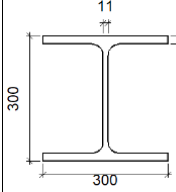
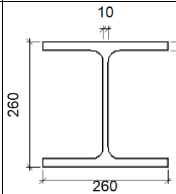
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	650x650x22	72.97
	Rigidizadores pasantes	2	650/300x200/30x10	15.74
	Total			88.70
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 32 - L = 874	22.07
	Total			22.07

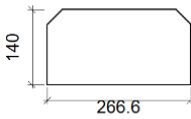
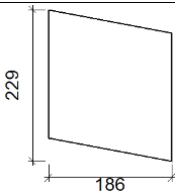
1.1.4.5. Tipo 5

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	HE 260 B		260	260	17.5	10	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		266.6	140	18	S275	275.0	410.0
Chapa de refuerzo		186	229	11	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81
	Cortante	kN	653.34	898.19	72.74
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	130.46	261.90	49.81
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	155.01	261.90	59.19
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	130.46	261.90	49.81
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	155.01	261.90	59.19
Ala	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	105.10	261.90	40.13

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	9	113	18.0	79.38				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	213	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	9	113	18.0	79.38				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	213	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	9	113	18.0	79.38				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	213	11.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	9	113	18.0	79.38				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	213	11.0	90.00				
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	8	767	11.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	b <sub>w</sub>
	s <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	s <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	83.3	100.4	0.0	192.8	49.97	83.3	25.40	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	127.0	220.0	57.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	99.0	119.3	0.0	229.1	59.37	99.0	30.18	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	150.9	261.4	67.74	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	83.3	100.4	0.0	192.8	49.97	83.3	25.40	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	127.0	220.0	57.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	99.0	119.3	0.0	229.1	59.37	99.0	30.18	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	150.9	261.4	67.74	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Viga HE 260 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	9	260	17.5	79.38				
Soldadura del alma	En ángulo	5	180	10.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	9	260	17.5	79.38				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	b <sub>w</sub>
	s <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	s <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	126.9	105.3	0.4	222.3	57.60	126.9	38.70	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	b <sub>w</sub>
	s <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	s <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	91.0	91.0	56.6	206.8	53.59	91.1	27.76	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	120.9	145.6	0.4	279.7	72.49	120.9	36.85	410.0	0.85

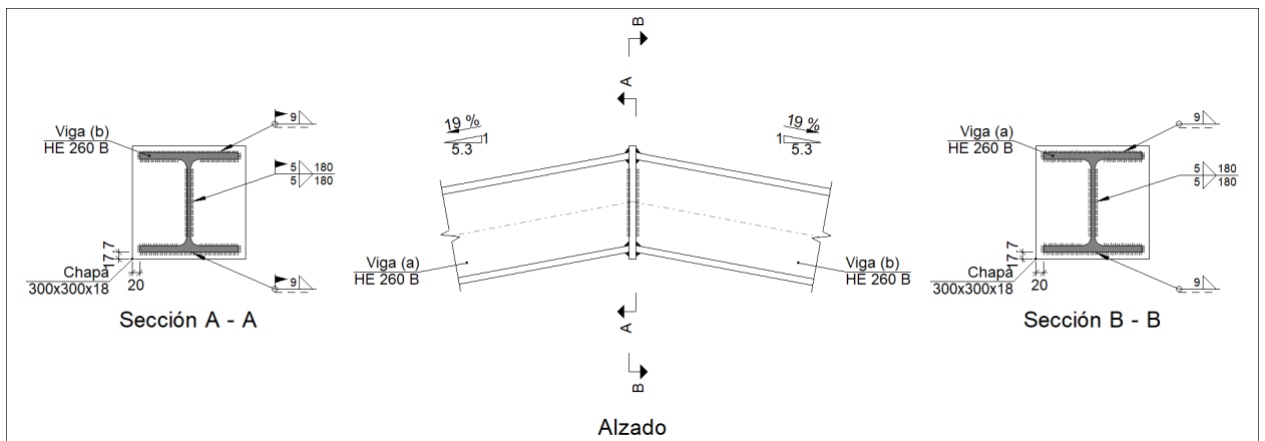
d) Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1701
			8	767
			9	1808
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	360
			9	995

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	266x140x18	21.09
	Chapas	1	186x229x11	3.68
	Total			

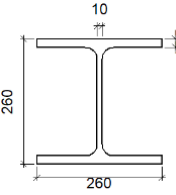
1.1.4.6. Tipo 6

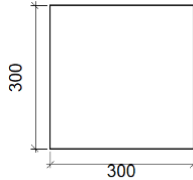
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión



Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Viga	HE 260 B		260	260	17.5	10	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios								
Pieza	Esquema	Geometría			Acero			
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)	
Chapa frontal		300	300	18	S275	275.0	410.0	

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) HE 260 B

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	9	260	17.5	79.38	
Soldadura del alma	En ángulo	5	180	10.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	9	260	17.5	79.38	

*a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$b_w$
	$s^\wedge$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t^\wedge$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$s^\wedge$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	34.9	42.0	0.4	80.8	20.93	35.6	10.87	410.0	0.85
Soldadura del alma	28.4	28.4	1.7	56.8	14.72	28.4	8.65	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	23.3	19.4	0.4	40.9	10.59	23.3	7.12	410.0	0.85

3) Viga (b) HE 260 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	9	260	17.5	79.38				
Soldadura del alma	En ángulo	5	180	10.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	9	260	17.5	79.38				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	b <sub>w</sub>
	s <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	s <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	34.9	42.0	0.4	80.8	20.93	35.6	10.87	410.0	0.85
Soldadura del alma	28.4	28.4	1.7	56.8	14.72	28.4	8.65	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	23.3	19.4	0.4	40.9	10.59	23.3	7.12	410.0	0.85

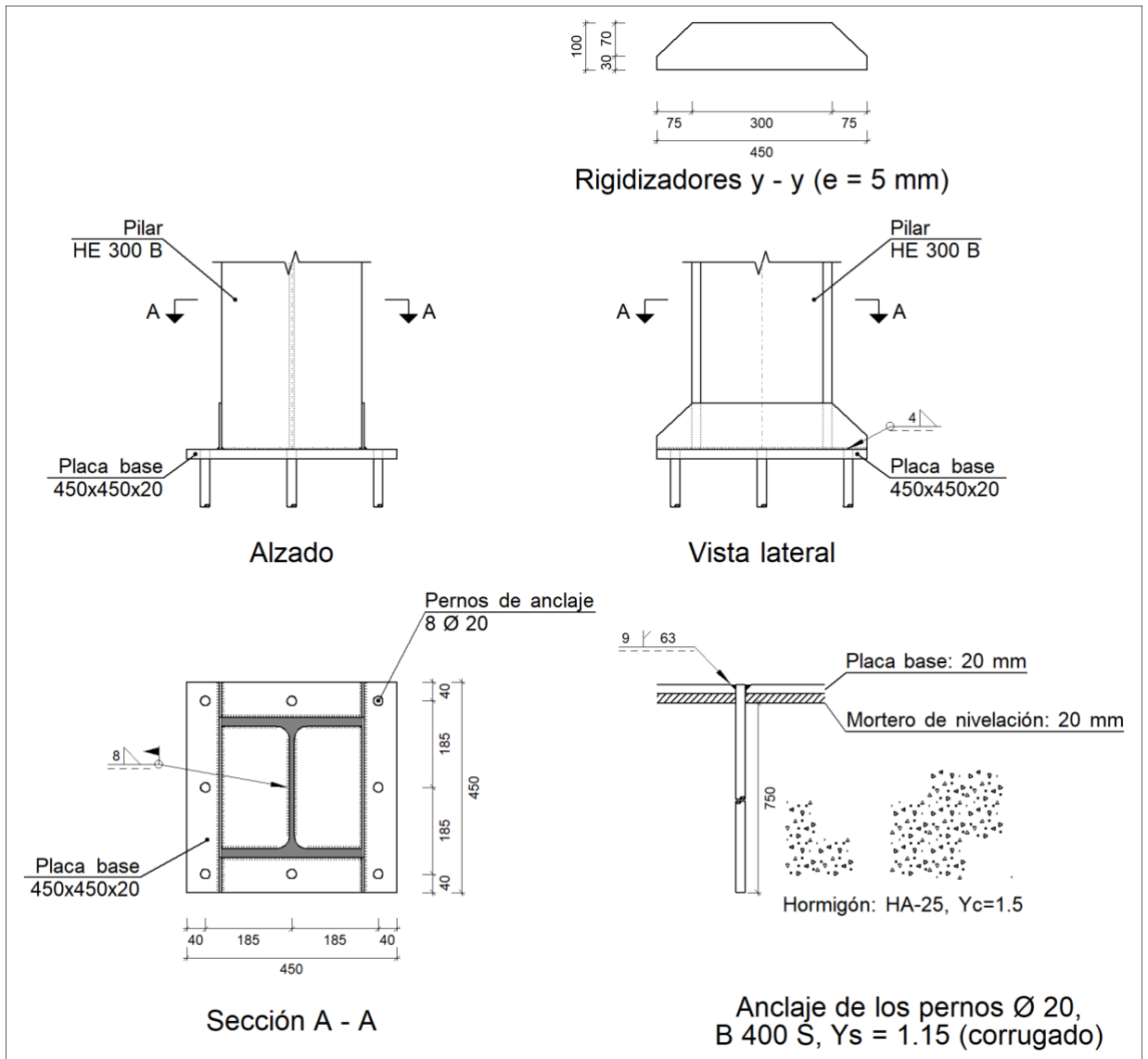
d) Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	360
			9	995
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	360
			9	995

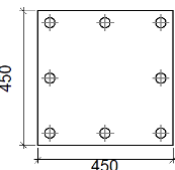
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	300x300x18	12.72
				Total

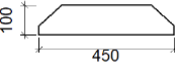
1.1.4.7. Tipo 7

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)	
Placa base		450	450	20	8	38	22	9	S275	275.0	410.0	

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		450	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1486	11.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$b_w$
	$s^{\wedge}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t^{\wedge}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$s^{\wedge}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85	

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 43.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 128.22 kN Calculado: 105.29 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 89.75 kN Calculado: 10.62 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 128.22 kN Calculado: 120.47 kN	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 96.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 310.336 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 209.52 kN Calculado: 9.71 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 201.211 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 218.797 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 241.801 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 210.328 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 768.778	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 697.729	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6338.53	Cumple
- Abajo:	Calculado: 7086.47	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 229.33 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.311		
- Punto de tensión local máxima: (0, -0.15)		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	5.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	63	20.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	b <sub>w</sub>
	s <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	s <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 153): 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	218.6	378.7	98.14	0.0	0.00	410.0	0.85

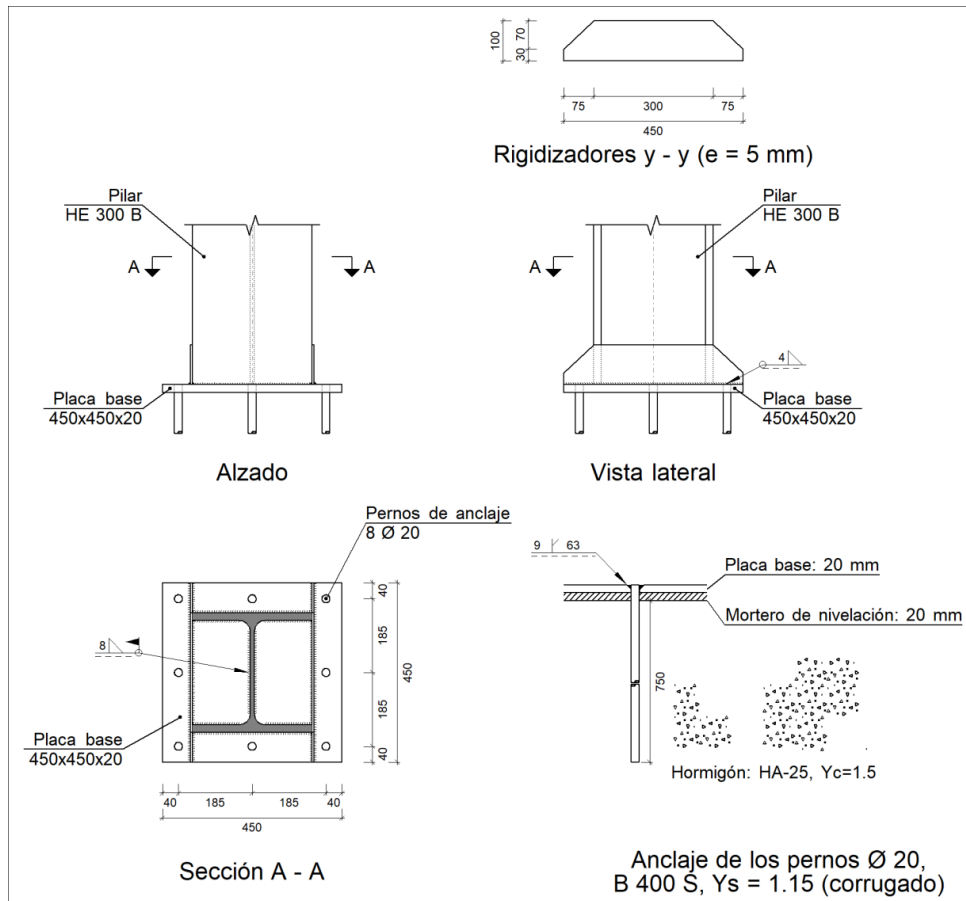
d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1724
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1486

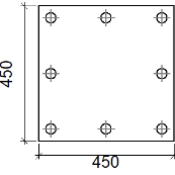
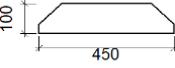
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x20	31.79
	Rigidizadores pasantes	2	450/300x100/30x5	3.12
	Total			34.91
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	$\varnothing 20 - L = 810$	15.98
	Total			15.98

1.1.4.8. Tipo 8

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Esquema	Geometría			Cantidad	Taladros			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		450	450	20	8	38	22	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		450	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1486	11.0	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$b_w$
	$s_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$t_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$s_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 43.3	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 128.22 kN Calculado: 105.29 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 89.75 kN Calculado: 10.62 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 128.22 kN Calculado: 120.47 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 96.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 310.336 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 209.52 kN Calculado: 9.71 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 218.797 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 201.211 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 241.801 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 210.328 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 697.729	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 768.778	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6338.53	Cumple
- Abajo:	Calculado: 7086.47	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 229.33 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.311		
- Punto de tensión local máxima: (0, -0.15)		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	63	20.0	90.00



Comprobaciones geométricas										
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)		l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas										
Comprobación de resistencia										
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	b <sub>w</sub>	
	s <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	t <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	s <sup>^</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)			
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base		La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador y-y (x = 153): 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	218.6	378.7	98.14	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1724
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1486

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x20	31.79
	Rigidizadores pasantes	2	450/300x100/30x5	3.12
	Total			34.91
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 810	15.98
	Total			15.98

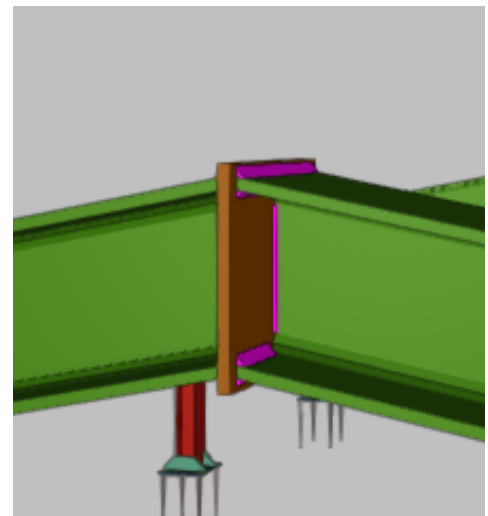
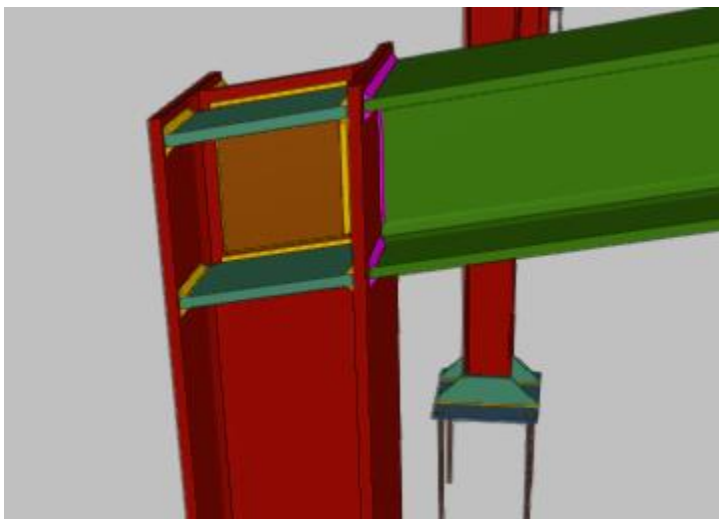
1.1.5. Medición

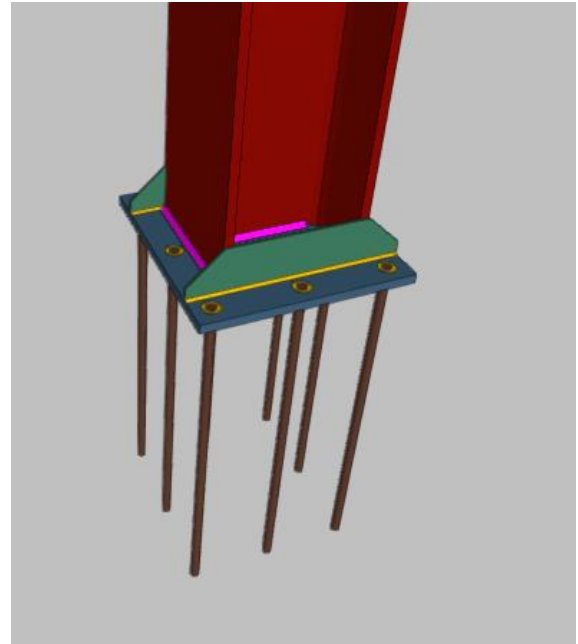
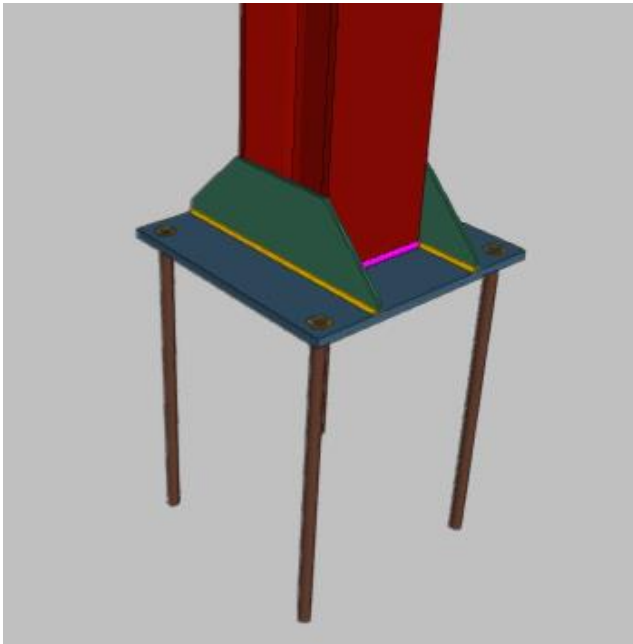
Soldaduras				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	6896
			5	97792
			7	121152
			8	36832
			9	119892
			A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	28093
			8	77272
			9	77627

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	208	266x140x18	1096.83
	Chapas	48	186x229x11	176.54
		26	300x300x18	330.64
	Total			

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	450x450x20	127.17
		48	650x650x22	3502.36
	Rigidizadores pasantes	8	450/300x100/30x5	12.48
		96	650/300x200/30x10	755.48
	Total			
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	32	Ø 20 - L = 810	63.92
		192	Ø 32 - L = 874	1059.43
	Total			

**Diseño de las uniones:**



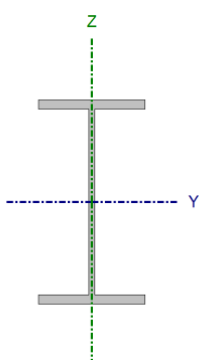


#### 4.5. CÁLCULO CORREAS CUBIERTA:

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 140	Límite flecha: $L / 250$
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S275 (EN 1993-1-1)	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 26.46 %
Barra pésima en cubierta

Perfil: IPE 140 Material: S 275 (EN 1993-1-1)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	$I_y^{(1)}$ (cm <sup>4</sup> )	$I_z^{(1)}$ (cm <sup>4</sup> )	$I_t^{(2)}$ (cm <sup>4</sup> )
	0.491, 125.000, 3.092	0.491, 120.000, 3.092	5.000	16.40	541.00	44.90	2.40
Notas: <sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado <sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
b	0.00	1.00	0.00	0.00			
$L_k$	0.000	5.000	0.000	0.000			
$C_m$	1.000	1.000	1.000	1.000			
$C_1$	-		1.000				
Notación: $b$ : Coeficiente de pandeo $L_k$ : Longitud de pandeo (m) $C_m$ : Coeficiente de momentos $C_1$ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (EUROCODIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)															Estado
	$l_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_y V_z$	$M_z V_y$		
pésima en cubierta	x: 0,833 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P.(1)	$N_{Ed} = 0,00$ N.P.(2)	x: 2,5 m h = 26,5	$M_{Ed} = 0,00$ N.P.(3)	x: 0 m h = 4,3	$V_{Ed} = 0,00$ N.P.(4)	x: 0,833 m h < 0,1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	$M_{Ed} = 0,00$ N.P.(8)	N.P.(9)	N.P.(9)	<b>CUMPLE</b> h = 26,5	
<p>Notación:</p> <p><math>l_w</math>: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  <math>N_t</math>: Resistencia a tracción  <math>N_c</math>: Resistencia a compresión  <math>M_y</math>: Resistencia a flexión eje Y  <math>M_z</math>: Resistencia a flexión eje Z  <math>V_z</math>: Resistencia a corte Z  <math>V_y</math>: Resistencia a corte Y  <math>M_y V_z</math>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  <math>M_z V_y</math>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  <math>NM_y M_z</math>: Resistencia a flexión y axil combinados  <math>NM_y M_z V_y V_z</math>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  <math>M_t</math>: Resistencia a torsión  <math>M_y V_z</math>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  <math>M_z V_y</math>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  x: Distancia al origen de la barra  h: Coeficiente de aprovechamiento (%)  N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.  (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.  (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  (5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  (6) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  (7) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  (8) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  (9) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>																

**Abolladura del alma inducida por el ala comprimida** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

26.85 £  
248.60 ✓

Donde:

$h_w$ : Altura del alma.	$h_w$ : 126.20 mm
$t_w$ : Espesor del alma.	$t_w$ : 4.70 mm
$A_w$ : Área del alma.	$A_w$ : 5.93 cm <sup>2</sup>
$A_{fc,ef}$ : Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$ : 5.04 cm <sup>2</sup>
$k$ : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k$ : 0.30
$E$ : Módulo de elasticidad.	$E$ : 210000 MPa
$f_{yf}$ : Límite elástico del acero del ala comprimida.	$f_{yf}$ : 275.00 MPa

Siendo:

**Resistencia a tracción** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

**Resistencia a compresión** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

**Resistencia a flexión eje Y** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

h : 0.265 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.500 m del nudo 0.491, 125.000, 3.092, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(0^\circ) H2$ .

$M_{Ed}^+$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+$  : 6.42 kN·m

Para flexión negativa:

$M_{Ed}^-$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^-$  : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo  $M_{c,Rd}$  viene dado por:

$M_{c,Rd}$  : 24.28 kN·m

Donde:

**Clase**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

**Clase** : 1

$W_{pl,y}$ : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$  : 88.30 cm<sup>3</sup>

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd}$  : 275.00 MPa

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$f_y$  : 275.00 MPa

$\gamma_{m0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{m0}$  : 1.00

**Resistencia a pandeo lateral**: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

**Resistencia a flexión eje Z** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a corte Z** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$h$  : 0.043 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.491, 125.000, 3.092, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(0^\circ) H2$ .

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed}$  : 5.14 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{c,Rd}$  viene dado por:

$V_{c,Rd}$  : 120.93 kN

Donde:

$A_v$ : Área transversal a cortante.

$A_v$  : 7.62 cm<sup>2</sup>

Siendo:

<b>A</b> : Área bruta de la sección transversal de la barra.	<b>A</b> : <u>16.40</u> cm <sup>2</sup>
<b>b</b> : Ancho de la sección.	<b>b</b> : <u>73.00</u> mm
<b>t<sub>r</sub></b> : Espesor del ala.	<b>t<sub>r</sub></b> : <u>6.90</u> mm
<b>t<sub>w</sub></b> : Espesor del alma.	<b>t<sub>w</sub></b> : <u>4.70</u> mm
<b>r</b> : Radio de acuerdo entre ala y alma.	<b>r</b> : <u>7.00</u> mm

**f<sub>yd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero. **f<sub>yd</sub>** : 275.00 MPa

Siendo:

<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)	<b>f<sub>y</sub></b> : <u>275.00</u> MPa
<b>g<sub>m0</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>g<sub>m0</sub></b> : <u>1.00</u>

**Abolladura por cortante del alma:** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$23.87 < 55.46 \quad \checkmark$$

Donde:

**l<sub>w</sub>**: Esbeltez del alma. **l<sub>w</sub>** : 23.87

**l<sub>máx</sub>**: Esbeltez máxima. **l<sub>máx</sub>** : 55.46

**h**: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. **h** : 1.20

**e**: Factor de reducción. **e** : 0.92

Siendo:

<b>f<sub>ref</sub></b> : Límite elástico de referencia.	<b>f<sub>ref</sub></b> : <u>235.00</u> MPa
<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)	<b>f<sub>y</sub></b> : <u>275.00</u> MPa

**Resistencia a corte Y** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

**Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V<sub>Ed</sub>** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V<sub>c,Rd</sub>**.

3.43 kN  $\leq$  60.46 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.833 m del nudo 0.491, 125.000, 3.092, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(0^\circ) H2$ .

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed}$  : 3.43 kN

$V_{c,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$  : 120.93 kN

**Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a flexión y axil combinados** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a flexión, axil y cortante combinados** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a torsión** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

**Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 61.88 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.491, 125.000, 3.092

Coordenadas del nudo final: 0.491, 120.000, 3.092

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis  $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(R) 2 + 1.00 \cdot V(0^\circ) H2$  a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

( $I_y = 541 \text{ cm}^4$ ) ( $I_z = 45 \text{ cm}^4$ )

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	18	231.73	0.14

## 4.6. CIMENTACIÓN DE LOS SILOS:

Como se ha explicado en el Anejo Ingeniería del proceso, la explotación cuenta con 3 silos para el almacenamiento de pienso. Estos silos se situarán y fijarán sobre una zapata aislada.

### Datos de la obra

- Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$
- Acero: B 400 S,  $Y_s=1.15$
- Recubrimiento: 4.00 cm
- Tamaño máximo del árido: 20.0 mm Estados límite

### Descripción de las losas

Referencias	Geometría	Apoyos	Armado base X	Armado base Y	Refuerzo X
L-1	Espesor: 0.15 m Luz libre X: 1.05 m Luz libre Y: 4.25 m	Izquierda: Apoyado Derecha: Apoyado Abajo: Apoyado Arriba: Apoyado	Armado base inferior: $\varnothing 12c/30$ Armado base superior: $\varnothing 8c/30$	Armado base inferior: $\varnothing 10c/25$ Armado base superior: $\varnothing 8c/30$	Central inferior: $\varnothing 12$ L(120)



### Tabla de cargas

Referencias	Carga permanente
L-1	Con peso propio (0.60, 0.60): 2.50Tn (0.60, 2.15): 2.50Tn (0.60, 3.35): 2.50Tn (0.60, 4.90): 2.50Tn (0.60, 6.10): 2.50Tn (0.60, 7.65): 2.50Tn (2.15, 0.60): 2.50Tn (2.15, 2.15): 2.50Tn (2.15, 3.35): 2.50Tn (2.15, 4.90): 2.50Tn (2.15, 6.10): 2.50Tn (2.15, 7.65): 2.50Tn

### Medición detallada

Referencia: L-1		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armadura X - Armado base inferior	Longitud (m) Peso (kg)			29x3.09 29x2.74	89.61 79.56

Armadura Y - Armado base inferior	Longitud (m) Peso (kg)		12x8.55 12x5.27		102.60 63.26
Armadura X - Armado base superior	Longitud (m) Peso (kg)	29x2.82 29x1.11			81.78 32.27
Armadura Y - Armado base superior	Longitud (m) Peso (kg)	10x8.32 10x3.28			83.20 32.83
Armadura X - Refuerzo central inferior	Longitud (m) Peso (kg)			28x1.20 28x1.07	33.60 29.83
<b>Totales</b>	Longitud (m) Peso (kg)	164.98 65.10	102.60 63.26	123.21 109.39	237.75
<b>Total con mermas (10.00%)</b>	Longitud (m) Peso (kg)	181.48 71.61	112.86 69.59	135.53 120.33	261.53

### Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)
	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5
Referencia: L-1	71.61	69.59	120.33	261.53	3.40
<b>Totales</b>	71.61	69.59	120.33	261.53	3.40

### Comprobación

Referencia: L-1 Comprobación	Valores	Estado
------------------------------	---------	--------

<p>Armatura inferior dirección X: Armadura superior dirección Y</p> <p>-Armatura superior dirección X:</p> <p>-Armatura inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 8 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Mínimo: 60 cm</p> <p>Calculado: 105 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente:</p> <p>Criterio de CYPE Ingenieros</p>	<p>Máximo: 42,5 cm</p> <p>Calculado: 4 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 4231</p> <p>-Armatura inferior dirección X:</p> <p>-Armatura superior dirección X:</p> <p>-Armatura inferior dirección Y:</p> <p>-Armatura superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima de armaduras: Norma EHE-08. Artículo 6941</p> <p>-Armatura inferior dirección X:</p> <p>-Armatura superior dirección X:</p> <p>-Armatura inferior dirección Y:</p> <p>-Armatura superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 2,5 cm</p> <p>Calculado: 13,8 cm</p> <p>Calculado: 29,2 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 29,2 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Armatura por mínimos geométricos:</p> <p>Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42,3,5</p> <p>-Armatura inferior dirección X:</p> <p>-Armatura superior dirección X:</p> <p>-Armatura inferior dirección Y:</p> <p>-Armatura superior dirección Y: Armadura por mínimos mecánicos:</p>	<p>Mínimo: 1,5 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Calculado: 3,8 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Calculado: 1,7 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Calculado: 3,2 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Calculado: 1,7 cm<sup>2</sup>/m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Norma EHE-08. Artículo 42,3,2</p> <p>-Armatura inferior dirección X:</p> <p>-Armatura superior dirección X:</p> <p>-Armatura inferior dirección Y:</p> <p>-Armatura superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 2,9 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Calculado: 3,8 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Mínimo: 0 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Calculado: 1,7 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Mínimo: 2,9 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Calculado: 3,2 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Mínimo: 0 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Calculado: 1,7 cm<sup>2</sup>/m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Armatura en dirección X:</p> <p>-Prolongación de la armadura de positivos:</p> <p>Criterio de CYPE Ingenieros</p>	<p>Mínimo: 3,3 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Calculado: 3,8 cm<sup>2</sup>/m</p>	<p>Cumple</p>
<p>Armatura en dirección Y:</p> <p>-Prolongación de la armadura de positivos:</p> <p>Criterio de CYPE Ingenieros</p>	<p>Mínimo: 1,6 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Calculado: 3,2 cm<sup>2</sup>/m</p>	<p>Cumple</p>

<p>Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: Artículo 42 de la norma EHE-08</p> <p>-Comprobación de la armadura de positivos dirección X:</p> <p>-Comprobación de la armadura de negativos dirección X:</p> <p>-Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:</p> <p>-Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 2,8 cm<sup>2</sup>/m Calculado: 3,8 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Mínimo: 1,3 cm<sup>2</sup>/m Calculado: 1,7 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Mínimo: 2,7 cm<sup>2</sup>/m Calculado: 3,2 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Mínimo: 1,4 cm<sup>2</sup>/m Calculado: 1,7 cm<sup>2</sup>/m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Comprobación del cortante con acciones estáticas: Artículo 44 de la norma EHE-08</p> <p>-Cortante en la dirección X:</p> <p>-Cortante en la dirección Y:</p>	<p>Máximo: 10,0564 Tn/m Calculado: 3,57793 Tn/m</p> <p>Calculado: 3,57793 Tn/m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Anclaje armado base con acciones estáticas: Artículo 69 de la norma EHE-08</p> <p>-Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:</p> <p>-Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:</p> <p>-Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:</p> <p>-Longitud patilla en armado base superior final dirección X:</p> <p>-Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:</p> <p>-Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:</p> <p>-Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:</p> <p>-Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 11 cm Calculado: 22 cm</p> <p>Mínimo: 11 cm Calculado: 22 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm Calculado: 8 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm Calculado: 8 cm</p> <p>Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm</p> <p>Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm Calculado: 8 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm Calculado: 8 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Anclaje refuerzo central con acciones estáticas:</p> <p>-Refuerzo central dirección X:</p> <p>Artículo 69 de la norma EHE-08</p>	<p>Mínimo: 120 cm Calculado: 120 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Se cumplen todas las comprobaciones</p>		

## 4.7. CIMENTACIÓN SILO BIOMASA

### Datos de la obra

- Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$
- Acero: B 400 S,  $Y_s=1.15$
- Recubrimiento: 4.00 cm
- Tamaño máximo del árido: 20.0 mm

### Descripción de la losa

Referencias	Geometría	Apoyos	Armado base X	Armado base Y	Refuerzo X	Refuerzo Y
LOSA-3	Espesor: 0,15 m Luz libre X: 1,00 m Luz libre Y: 1,00 m	Izquierda: Apoyado Derecha: Apoyado Abajo: Apoyado Arriba: Apoyado	Armado base inferior: Ø10c/20 Armado base superior: Ø8c/30	Armado base inferior: Ø12c/25 Armado base superior: Ø8c/30	Inicial superior: Ø8 L(56) Central inferior: Ø10 L(266) Final superior: Ø8 L(56)	Inicial superior: Ø8 L(87) Final superior: Ø8 L(87)

### Tabla de cargas

Referencias	Carga permanente
LOSA-3	Con peso propio Carga uniforme: 2,00 Tn/m <sup>2</sup> (0,50, 0,50): 0,50Tn (0,50, 1,10): 0,50Tn (2,00, 0,50): 0,50Tn (2,00, 1,10): 0,50Tn

### Medición detallada

Referencia: LOSA-3		B 400 S, $Y_s=1,15$			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armadura X - Armado base inferior	Longitud (m) Peso (kg)		26x4,32 26x2,66		112,32 69,25
Armadura Y - Armado base inferior	Longitud (m) Peso (kg)			17x5,32 17x4,72	90,44 80,30
Armadura X - Armado base superior	Longitud (m) Peso (kg)	18x4,07 18x1,61			73,26 28,91
Armadura Y - Armado base superior	Longitud (m) Peso (kg)	14x5,07 14x2,00			70,98 28,01
Armadura X - Refuerzo inicial superior	Longitud (m) Peso (kg)	17x0,64 17x0,25			10,88 4,29
Armadura X - Refuerzo final superior	Longitud (m) Peso (kg)	17x0,64 17x0,25			10,88 4,29

Armadura Y - Refuerzo inicial superior	Longitud (m) Peso (kg)	13x0,95 13x0,37			12,35 4,87
Armadura Y - Refuerzo final superior	Longitud (m) Peso (kg)	13x0,95 13x0,37			12,35 4,87
Armadura X - Refuerzo central inferior	Longitud (m) Peso (kg)		25x2,66 25x1,64		66,50 41,00
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	190,70 75,24	178,82 110,25	90,44 80,30	265,79
Total con mermas (10,00%)	Longitud (m) Peso (kg)	209,77 82,76	196,70 121,28	99,48 88,33	292,37

**Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)**

Elemento	B 400 S, Ys=1,15 (kg)				Hormigón (m³)
	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1,5
Referencia: LOSA-3	82,76	121,28	88,33	292,37	3
Totales	82,76	121,28	88,33	292,37	3

**Comprobación**

Referencia: LOSA-3		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: Armadura superior -Armadura superior dirección X:  -Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 8 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 60 cm Calculado: 100 cm	Cumple  Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: Criterio de CYPE	Máximo: 75 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo  -Armadura inferior dirección X: -Armadura superior dirección X: -Armadura inferior dirección Y: -Armadura superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 25 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima de armaduras: Norma EHE-08. Artículo -Armadura inferior dirección X: -Armadura superior dirección X: -Armadura inferior dirección Y: -Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 2,5 cm Calculado: 9 cm Calculado: 14,1 cm Calculado: 23,8 cm Calculado: 14 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura por mínimos geométricos: Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42,3,5 de la -Armadura inferior dirección X: -Armadura superior dirección X: -Armadura inferior dirección Y: -Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 1,5 cm²/m Calculado: 4 cm²/m Calculado: 1,7 cm²/m Calculado: 4,6 cm²/m Calculado: 1,7 cm²/m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: Norma EHE-08. Artículo	Mínimo: 2,9 cm²/m Calculado: 4 cm²/m	Cumple

-Armadura inferior dirección X:		
-Armadura superior dirección X:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 1,7 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
-Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 2,9 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4,6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
-Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 1,7 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Armadura en dirección X: -Prolongación de la armadura de positivos: Criterio de CYPE	Mínimo: 3,6 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Armadura en dirección Y: -Prolongación de la armadura de positivos: Criterio de CYPE	Mínimo: 2,3 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4,6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: Artículo 42 de la norma -Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 3,7 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
-Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 2,6 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 3,4 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
-Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 4,2 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4,6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
-Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 2,8 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 3,4 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: Artículo 44 de la norma -Cortante en la dirección X: -Cortante en la dirección Y:	Máximo: 10,1582 Tn/m Calculado: 3,0847 Tn/m Calculado: 3,0847 Tn/m	Cumple Cumple

Anclaje armado base con acciones estáticas: Artículo 69 de la norma -Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X: -Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 11 cm Calculado: 21 cm Mínimo: 11 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple
-Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 0 cm Calculado: 8 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
-Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple
-Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 0 cm Calculado: 8 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
-Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 0 cm Calculado: 8 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
-Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:		Cumple
-Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:		Cumple
Anclaje refuerzo central con acciones estáticas: Refuerzo central dirección X: Artículo 69 de la norma	Mínimo: 267 cm Calculado: 267 cm	Cumple
Anclaje refuerzo superior con acciones estáticas: Artículo 69 de la norma -Longitud de la patilla del refuerzo inicial X: -Longitud del refuerzo inicial dirección X: -Longitud de la patilla del refuerzo final X:	Mínimo: 8 cm Calculado: 8 cm Mínimo: 57 cm Calculado: 57 cm Mínimo: 8 cm	Cumple Cumple Cumple

-Longitud refuerzo final dirección X:	Calculado: 8 cm Mínimo: 57 cm	Cumple
-Longitud de la patilla del refuerzo inicial Y:	Calculado: 57 cm Mínimo: 8 cm	Cumple
-Longitud del refuerzo inicial dirección Y:	Calculado: 8 cm Mínimo: 88 cm	Cumple
-Longitud de la patilla refuerzo final Y:	Calculado: 88 cm Mínimo: 8 cm	Cumple
-Longitud del refuerzo final dirección Y:	Calculado: 8 cm Mínimo: 88 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 5. CÁLCULO DE INSTALACIONES

### 5.1. SISTEMA DE VENTILACIÓN

La ventilación es el principal medio de control del ambiente de las aves. Permite mantener una calidad de aire aceptable en la nave y a la vez asegura una temperatura cómoda para las aves.

Como ya hemos explicado en el Anejo Descripción del proceso, el sistema de ventilación que se va a instalar en la nave es el denominado combi-túnel, este sistema combina los sistemas de ventilación lateral y ventilación túnel.

En primer lugar, vamos a llevar a cabo el cálculo de los componentes del sistema combi túnel. Este sistema está formado por ventiladores ubicados uno de los extremos de la nave y unas aberturas laterales a partir de las cuales entrara el aire.

Para determinar el número de ventiladores necesario se tendrán en cuenta las condiciones más desfavorables posibles y se calculara el caudal de aire necesario en esas condiciones.

Para calcular el caudal de aire necesario, se tienen en cuenta el peso de las aves en los últimos días del ciclo de cría, es decir, entorno a los 2,5 kg y las necesidades de ventilación para ese peso que son 6 m<sup>3</sup>/h/kg, siendo el caudal necesario el siguiente:

$$20.160 \text{ Aves} \times 2,5 \text{ kg/ave} \times 6 \text{ m}^3/\text{h kg} = 302.400 \text{ m}^3/\text{h}$$

Una vez determinado el caudal de aire necesario, será necesario determinar los ventiladores que van a emplear. En nuestro caso se ha decidido instalar los siguientes ventiladores:

- Ventilador AirMaster 140 de la marca Big Dutchman, caudal de aire entre 46.200 – 29.500 m<sup>3</sup>/h, motor IE3 de 2,0 CV y un diámetro de 1,375 m.

Para realizar el efecto túnel deseado se instarán 8 ventiladores de forma simétrica en el cerramiento del último pórtico del extremo oeste, a ambos lados de la puerta.

Además de lo anterior para la entrada de aire se instalara dos trampillas formadas por planchas de 50 mm de grosor, una de las trampillas se ubicaran en el mismo cerramiento que el cooling y la otra en el cerramiento de enfrente, y ambas tendrán una dimensión de 1,2 m alto por 10 m de largo. Las trampillas se abrirán mediante una unidad motriz de cremallera que será accionada por un servomotor.

Por otro lado, para realizar la ventilación lateral se instalarán entradas de aire en los cerramientos y chimeneas de extracción en la cubierta.

Se instalarán 3 chimeneas de extracción, que poseen un ventilador con un rendimiento de 18.000 m<sup>3</sup>/h, dando una un total de 54.000 m<sup>3</sup>/h de extracción de aire y un periodo de funcionamiento por ciclo de ventilación lateral del 37%.

En cuanto a las entradas de aire, se emplearán entradas fabricadas en plástico resistente a golpes y estable frente a los rayos, las cuales poseen una trampilla que en periodos en los que no sea necesaria la ventilación lateral se mantendrá cerrada mediante resortes, con lo que la nave quedara herméticamente cerrada al exterior. Por otro lado, cuando sea necesario realizar ventilación lateral, las trampillas de las entradas se abrirán tirando hacia debajo de ellas, dejándolas con la apertura de aire necesaria según la época del año. Para la regulación de la abertura de las trampillas se emplea un servomotor que abrirá o cerrará todas a la vez.

Todos los mecanismos de accionamiento de la ventilación, tanto la túnel como la lateral, se accionarán y regirán mediante las órdenes del sistema de automatización que controla los parámetros de la nave.

## 5.2. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

El sistema de refrigeración elegido es el denominado cooling, el cual consiste en un circuito cerrado agua que trasporta este agua desde su propio depósito a los paneles de refrigeración por evaporación.

El funcionamiento del sistema es simple, los paneles son rociados con el agua desde la parte superior, y gracias a la acción de la ventilación túnel que genera una presión negativa en el interior de la nave, el aire caliente del exterior es succionado hacia el interior a través de los paneles humedecidos, provocando que el aire se enfríe y humedezca. Posteriormente, el agua sobrante de los paneles se recoge en el depósito anteriormente nombrado y se vuelve a introducir en el circuito. Para el bombeo del agua desde el depósito a la parte superior se emplea una bomba centrifuga.

Una vez conocido el funcionamiento, para calcular la superficie del cooling optima, hay que tener en cuenta las condiciones más desfavorables de humedad.

Hay que tener en cuenta que la velocidad de aire entrante no debe ser superior a los 1,5 m/s para no secar los paneles y deberá ser la adecuada para salir por los ventiladores.

Para el cálculo de la superficie del cooling por la que se hará pasar el aire, se emplea la siguiente formula:

$$S = Q/V$$

Siendo:

Q: caudal del ventilador (30 pa)

S: superficie de entrada del panel

V: velocidad a la que el aire traspasa el panel

$$S = Q/V = \frac{43.700 \text{ m}^3/\text{h}}{1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 3600 \text{ s}} = 10 \text{ m}^2$$



Aunque la superficie calculada son 10 m<sup>2</sup>, instalará una de 12 m<sup>2</sup> con la finalidad de que coincida con los paneles de abertura de la ventilación túnel, por lo tanto, las dimensiones del cooling será 1,2 m de alto por 10 m de largo.

Otro aspecto a tener en cuenta es la cantidad de agua que deberá ser bombeada por encima de los paneles, para que se produzca una correcta humidificación de estos. Para ello son necesario 5 g de agua por cada m<sup>3</sup>/h de aire, dado que el caudal de aire son 43.700 m<sup>3</sup>/h, se necesitará la siguiente cantidad de agua:

$$43.700 \text{ m}^3/\text{h} \times 5 \text{ g} = 218500 \text{ g/h} = 218,5 \text{ l/h por ventilador}$$

$$218,5 \text{ l/h} \times 8 \text{ ventiladores} = 1.748 \text{ l/h total}$$

Como ya hemos comentado anteriormente el agua procederá del depósito que está en la parte inferior del panel y de allí será bombeada a la parte superior del panel.

El funcionamiento de sistema de refrigeración al igual que el sistema de ventilación, están regidos por el sistema de automatización de la nave. Este sistema será el encargado de accionar las bombas que ponen en funcionamiento el circuito de agua y de accionar los ventiladores.

### 5.3. SISTEMA DE CALEFACCIÓN

Como se ha explicado en el Anejo Ingeniería del proceso, se pretende instalar un nuevo sistema de calefacción por biomasa, que sustituya de forma permanente al sistema actual, con el fin de conseguir un ahorro económico y energético.

Para llevar a cabo el cálculo del sistema de calefacción lo primero que debemos hacer es calcular la cantidad de calor que se necesita aportar a las naves, para ello se realiza un balance entre pérdidas y ganancias de calor. Las pérdidas de calor se originan por la renovación continua del aire y por la cubiertas y cerramientos de la estructura. Por otro lado, las ganancias son producidas por las propias aves.

La fórmula para llevar a cabo el balance es la siguiente:

$$E = V + Q - A$$

Siendo:

E: calor suministrado por la calefacción en kcal/h.

V: calor necesario para calentar el aire renovado.

Q: pérdidas de calor producidas por transmisión en cerramientos y cubierta.

A: calor producido por los animales.

Para los cálculos de las necesidades de calefacción se tendrá en cuenta el caso más desfavorable posibles, que se origina cuando en la nave estén alojados pollitos de un día y en el exterior se registren las temperaturas más bajas, que rondan los -4 °C, siendo necesario en el interior de la nave una temperatura de 33 °C.

#### Cálculo de V:

Para llevar a cabo este cálculo se estima un caudal de renovación de aire del aire de 0,4 m<sup>3</sup>/h kg PV.

$$Q = 18 \text{ pollos/m}^2 \times 2000 \text{ m}^2 \times 0,4 \text{ m}^3/\text{h kg} \times 0,04 \text{ kg/pollo} = 576 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = Q \times \text{Cesp Aire} \times (T_{\text{int}} - T_{\text{ext}}) = 576 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,3 \times (33 - (-4)) = 6393,6 \text{ kcal/h}$$

Por lo tanto, serán necesarias 6393,3 kcal/h para calentar el aire renovado.

Cálculo de Q:

$$Q = (K_{\text{cubierta}} \times S_{\text{cubierta}} \times (T_i - T_e)) + (K_{\text{cerramientos}} \times S_{\text{cerramientos}} \times (T_i - T_e))$$

Siendo:

- K<sub>cubierta</sub>: 0,45 kcal/m<sup>2</sup> h°C
- S<sub>cubierta</sub>: 0,30 kcal/m<sup>2</sup> h°C
- K<sub>cerramientos</sub>: 805 m<sup>2</sup>
- S<sub>cerramientos</sub>: 2035 m<sup>2</sup>

$$Q = (0,45 \times 2035 \times (33 - (-4))) + (0,3 \times 805 \times (33 - (-4))) = 42.818,25 \text{ kcal/h}$$

Por lo tanto, son necesarias 42.818,25 kcal/h para compensar las pérdidas de la cubierta y cerramientos laterales.

### **Calculo A:**

Para el cálculo de esta variable se estima que el calor producido por un pollito los primeros días de vida es de 5,5 kcal/h kg.

$$A = 5,5 \text{ kcal/h kg PV} \times 0,04 \text{ kg} \times 18 \text{ pollos/m}^2 \times 2000 \text{ m}^2 = 7.920 \text{ kcal/h}$$

Por lo tanto, el calor producido por los pollos es de 7.920 kcal/h.

Calculo E:

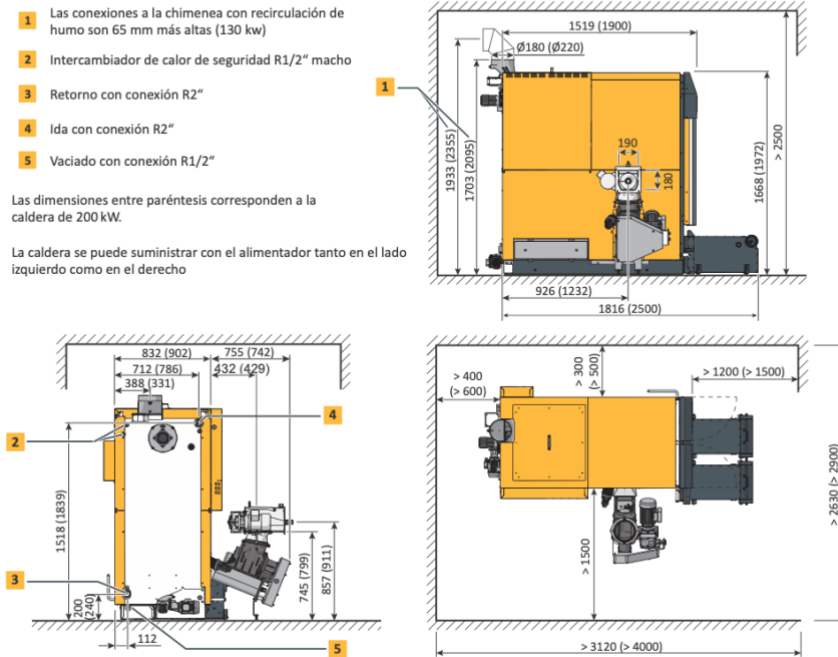
$$E = V + Q - A = 6393,6 + 41291,85 - 7920 = 41291,85 \text{ kcal/h} \approx 48 \text{ KW}$$

Por lo tanto, 41.291,85 kcal/h se deben aportar por nave en forma de calefacción, siendo el total de las 3 naves 123.875 kcal/h unos 144 KW.

## **5.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA CALDERA**

Una vez calculadas las necesidades de calefacción a aportar se han tomado la decisión de instalar una caldera de biomasa de potencia nominal 195 kW con las siguientes características y dimensiones:

## Caldera de Astilla ETA 110 - 200 kW



Caldera de Astillas	Unidad	110 kW	130 kW	200 kW
Rango de potencias nominales astillas M25 BD 150 (W25-S160)	kW	33,0 - 110,0	38 - 133	56 - 195
Rango de potencias nominales pellets	kW	33,0 - 110,0	39 - 140	66 - 220
Eficiencia con astillas a carga parcial / nominal*	%	93,0 / 94,6	94,8 / 92,7	93,5 / 92,3
Eficiencia con pellet a carga parcial / nominal*	%	92,2 / 92,8	92,0 / 91,7	91,1 / 91,1
Dimensiones de transporte A x F x H	mm	930 x 1519 x 1703		1106 x 2100 x 2020
Anchura de transporte sin recubrimiento	mm	790		865
Peso con / sin módulo de alimentación	kg	1334 / 1189		1950 / 1800
Contenido de agua	Litros	290		448
Resistencia al flujo de agua ( $\Delta T=20^{\circ}C$ )	Pa / mWs	1600 / 0,160		1700 / 0,170
Volumen de la caja de ceniza	Litros	110		2 x 80
Tiro de chimenea necesario a carga parcial / nominal	Pa	>2/>5 a partir de 15 Pa es necesario un limitador de tiro		
Consumo eléctrico con astillas a carga parcial / nominal*	W	178 / 458		195 / 535
Consumo eléctrico con pellets a carga parcial / nominal*	W	103 / 199		118 / 300
Presión de trabajo máxima	bar	3		
Rango de ajuste de temperaturas	$^{\circ}C$	70 - 85		
Temperatura de trabajo máxima	$^{\circ}C$	95		
Temperatura mínima de retorno	$^{\circ}C$	60		
Clase de caldera		5 según EN303-5:2012		
Combustibles adecuados		Astillas ISO17225-4, P16S-P31S (G30-G50), máximo 35% contenido de agua [M]; miscanthus ÖNORM C4000 y C4001; Pellets ISO 17225-2-A1, ENplus-A1		
Conexión eléctrica		400V AC / 50Hz / 13A / 3 P + N + PE		

Figura 6. Esquema y características de la caldera. Fuente. Calderas ETA

La caldera se ubicará en el exterior de las tres naves en una caseta de bloques de hormigón que ya está construida en la parcela y que tiene unas dimensiones de 12 m de largo por 5 m de ancho, medidas suficientes para poder ubicar la caldera.

### 5.3.2. DEPÓSITO DE BIOMASA Y SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

En función de la cantidad de calor demandado por las naves 123.875 kcal/h y el tipo de combustible a emplear que es astilla con un poder calorífico de 3000 kcal/kg. Se ha calculado la siguiente demanda diaria:

$$\frac{123875 \text{ kcal/h}}{3800 \text{ kcal/kg}} = 32 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \text{ h} = 782 \text{ kg/día}$$

Por lo tanto, conociendo el consumo diario estimado se ha decidido instalar un silo metálico con capacidad para 15.000 kg, que corresponde al consumo estimado de 20 días.

El silo a su vez contará en el interior con un agitador que facilitara el paso de las astillas hacia el tornillo sinfín que llevara la astilla hasta la caldera para ser quemada. Además, el silo contará con un sistema de carga por elevación, para facilitar de esta forma la descarga de las astillas en el momento en el que haya que rellenar el silo. En la siguiente imagen se muestra un esquema de como sería el silo.

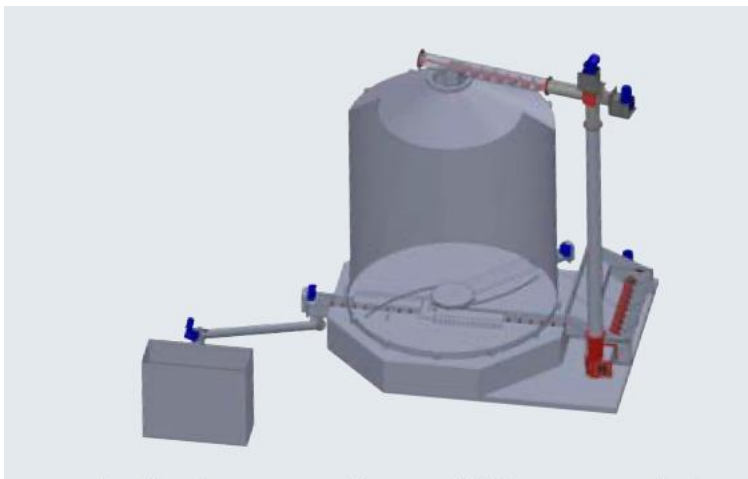


Figura 7. Depósito de astilla

Fuente. Elaboración propia

### 5.3.3. SISTEMA DE TUBERÍAS

Las tuberías que llevarán el agua desde la sala de la caldera hasta los calefactores de las tres naves serán de polietileno preaislado, ya que este tipo de tuberías están específicamente diseñadas para el transporte eficiente de fluidos térmicos en redes de calor.

Las tuberías saldrán de la zona de la caldera y irán enterradas hasta la zona de entrada a las naves, evitando de este modo cualquier daño en ellas.

### 5.3.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS CALEFACTORES

Los calefactores que se van a instalar en las naves son el modelo HeatMaster H, de la marca Big Dutchman, estos calefactores tienen un alcance de 60 m, por lo que se colocaran dos por nave, cada uno a un lado, sujetos sobre los laterales y mirando cada uno hacia una dirección, para conseguir así un reparto homogéneo de la calefacción en el interior de la nave.

### 5.4. FONTANERÍA

El abastecimiento de agua a la nave se realizará a través de un pozo existente con bomba y depósito.

El consumo de agua varía según las condiciones ambientales, en relación con la temperatura ambiental y la edad del animal. Por lo tanto, se considera:

El consumo a los 42 días de vida del animal es de 0,3 l/día  
 Teniendo en cuenta la máxima cantidad de pollos, 33.600 pollos  
 El equipo de refrigeración funcionando un máximo de 5 horas diarias en los periodos de máxima calor, consumiendo 1.748 l/h

	<b>Consumo diario</b>
Pollos	$0,3 \times 33600 = 10.080$
Refrigeración	$1748 \times 5 = 8740$
Total	18.820 l

Tabla 4. Necesidades de agua

Fuente. Elaboración propia

Por lo tanto, el consumo máximo de agua en un mes será de:  $18.820 \text{ l/día} \times 31 \text{ días} = 583.420 \text{ l/mes} = 583,42 \text{ m}^3/\text{mes}$

El consumo de agua de bebida está establecido que es aproximadamente, el doble del consumo de pienso.

Las necesidades de agua en la nave son fundamentalmente del consumo del consumo de los animales y del equipo de refrigeración.

Suponiendo el caso más desfavorable, el consumo por animal a los 42 días de vida es de 0,3 l/día, 10.080 l/día.

El equipo de refrigeración en periodos de máximo calor consume unos 8.740 l/día.

Para otros usos y tomas se consideran 1000 l/día.

Por lo que el consumo diario total en el caso más desfavorable es 19.820 l/día.

#### 5.4.1. DEPOSITO

La explotación cuenta con un depósito de 100.000 l que se instaló en el momento de la construcción de las primeras naves, y que se diseñó con vistas a una ampliación, por lo que es capaz de abastecer a las 3 naves.

En el interior de la nave se instalará un depósito de poliéster de 60 litros que se empleará para el abastecimiento de los bebederos con un contador y el equipo de tratamiento, de esta forma se podrá controlar el agua consumida por los animales.

El depósito contará con un sistema de boya que se empleará para regular la demanda de agua a la bomba.

Al resto de equipos les llegará el agua directamente del depósito general.

## 5.4.2. CÁLCULO DE CONDUCTORES

Existen varios tramos de conducciones la que va desde el pozo y el depósito general al depósito de poliéster de la nave y de ahí a los bebederos y el que da servicio al sistema de refrigeración y tomas auxiliares.

Como se ha mencionado anteriormente la explotación ya cuenta con un pozo y depósito de 100.000 l, y que por lo tanto ya cuenta con la instalación necesaria para elevar el agua.

Por otro lado, para el transporte hasta la nave será necesario el cálculo de las conducciones de agua. Se establece que para tuberías de impulsión o aspiración de longitud pequeña (menos de 150 m) se puede trabajar con velocidades en torno a 1,2 m/s.

Teniendo en cuenta que el caudal a impulsar en el mes más crítico es de 19.820 litros que equivale a  $2,29 \times 10^{-4}$  m<sup>3</sup>/s y la velocidad dentro de la tubería será 1,2 m/s, el diámetro teórico necesario será 0,01558 m; 15,58 mm.

## 5.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica en baja tensión ha sido calculada y dimensionada de acuerdo a las directrices del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y las instrucciones técnicas complementarias (ITC) del Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

### 5.5.1. ILUMINACIÓN

Para la iluminación de la zona de cría se ha decidido instalar las lámparas LED, más concretamente el modelo Zeus LED de la marca Big Duchtman. Que posee las siguientes características:

- Potencia: 32,5 W
- Tensión: 240 V 50/60 Hz
- Cantidad de luz: 4100 lm
- Eficiencia: 127 lm/W
- Angulo radiación: 105-140 °
- Rendimiento: 0,9 ηL

Para llevar a cabo el cálculo del número de lámparas en el interior de la nave, se seguirán los siguientes pasos:

1. Elección del nivel de iluminación:

Tal y como estipula el Real Decreto 637/2021, de 27 de junio, el nivel de iluminación máximo de iluminación dentro de la zona de cría será 40 lux.

2. Altura de las luminarias:

La altura de las luminarias será de 3 metros.

3. Cálculo del índice de iluminación (K) del local:

$$K = \frac{a \times b}{h \times (a + b)} = \frac{125 \times 16}{3 \times (125 + 16)} = 4,7$$

4. Determinación de los cocientes de reflexión del techo, paredes y suelo:

	Color	Coefficiente de reflexión (ρ)
Techo	Claro	0,5
Paredes	Medio	0,5
Suelo	Medio	0,3

Tabla 5. Coeficientes de reflexión

Fuente. Elaboración propia

5. Determinar rendimiento del local (ηR):

El valor de este rendimiento se halla de la relación establecida en el REBT entre el índice de iluminación y el coeficiente de reflexión. En nuestro caso es de 0,66.

6. Determinación del factor de mantenimiento (fm):

En nuestro caso se trata de un local sucio, por lo que el factor de mantenimiento tendrá un valor de 0,6.

7. Cálculo del flujo luminoso a emitir:

$$\Phi_t = \frac{E_m \cdot S}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m}$$

Siendo:

- Φt: flujo luminoso a emitir
- Em: nivel de iluminación recomendado en luxes
- S: superficie a iluminar en m<sup>2</sup>
- ηL: rendimiento de la luminaria
- ηR: rendimiento del local
- fm: factor de mantenimiento

$$\Phi_t = \frac{40 \times 2000}{0,9 \times 0,66 \times 0,6} = 224.467 \text{ lum}$$

8. Determinación del número de luminarias a instalar:

$$\begin{aligned} \text{luminarias} &= \frac{224.467 \text{ lum}}{4.100 \text{ lum}} = 54 \text{ luminarias} \\ \frac{54 \text{ luminarias}}{3 \text{ filas}} &= 18 \frac{\text{luminarias}}{\text{fila}} \end{aligned}$$

$$\text{separación entre luminarias} = \frac{125 \text{ m}}{18 \text{ luminarias}} = 6,9 \text{ m entre luminaria}$$

Por lo tanto, teniendo en cuenta las características de las lámparas, las dimensiones de la zona de cría y las normas establecidas por el REBT, para la iluminación de esta zona será necesaria instalar 54 lámparas, que se distribuirán en 3 hileras con 18 lámparas por hilera y una separación entre lámparas de 7 metros.

Para la iluminación de los almacenes se ha decidido instalar dos luminarias por almacén, la luminaria elegida es la pantalla LED estanca serie PAT-T, que posee las siguientes características:

- Potencia: 40 W
- Cantidad de luz: 6000 lm
- Dimensión: 600x97x89 mm



Figura 8. Luminaria almacén Fuente. Elaboración propia

Por último, para la iluminación exterior de las entradas de la nave se ha decidido instalar un foco LED serie PRE, con las siguientes características:

- Potencia: 100 W
- Cantidad de luz: 14.000 lm
- Dimensión: 335x240x69 mm



Figura 9. Focos exterior Fuente. Elaboración propia

**Resumen de iluminación:**

Localización	Modelo	Cantidad	Potencia	Total
Zona de cría	Zeus LED	54	32,5	1755
Almacén	Pantalla LED serie PAT-T	4	40	160
Exterior entradas	Foco LED serie PRE	2	100	200
Total				2115

Tabla 6. Resumen iluminación

Fuente. Elaboración propia



### Consumo eléctrico de la nave

En la siguiente tabla se muestra el consumo tanto de la nueva nave como una estimación del total de las tres naves.

Receptor	Cantidad	Potencia	Potencia Total	Horas/Día	Energía (Wh)
Luminaria Nave	54	32,5	1755	23	40365
Luminaria Almacenes	4	40	160	2	320
Focos Exterior	2	100	200	3	600
Ventiladores	8	1550	12400	5	62000
Ventilador Chimeneas	3	400	1200	5	6000
Bomba Refrigeración	1	736	736	5	3680
Motor Silo-Tolva	1	736	736	0,5	368
Motor Tolva Comedero	3	736	2208	0,5	1104
Servomotor Entradas De Aire	2	1000	2000	0,1	200
Servomotor Pantallas Ventilación Túnel	2	1000	2000	0,2	400
Tomas Monofásicas	6	250	1500	1	1500
Tomas Trifásicas	2	3000	6000	1	6000
Calefactores	2	500	1000	10	10000
Total Nave					132537
				X 3 Naves	397611
Bomba Pozo-Depósitos	1	1100	1100	3	3300
Bomba Depósitos-Naves	3	736	2208	2	4416
Caldera	1	535	535	10	5350
Total Explotación					402961

Tabla 7. Consumo eléctrico

Fuente. Elaboración propia

Para la obtención de los valores que se observan en la tabla se ha tenido en cuenta las condiciones más desfavorables posibles, con el fin poder determinar la máxima demanda de energía y poder dimensionar de esta forma el campo fotovoltaico.

## 5.5.2. CIRCUITOS

Instalación	Potencia (W)	Longitud (M)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Material	Aislamiento
Iluminación Zona De Cría	1755	129	2,5	Cobre	PVC
Iluminación Almacenes	160	14,5	1,5	Cobre	PVC
Iluminación Exterior	200	145	1,5	Cobre	PVC
Ventiladores Monofásicos	1200	83	4	Cobre	PVC
Ventiladores Trifásicos	12400	152,3	10	Cobre	PVC
Bomba Refrigeración	736	20	1,5	Cobre	PVC
Motore Silo-Tolva	736	130	2,5	Cobre	PVC
Motor Tolva-Comederos	2208	15	2,5	Cobre	PVC
Servomotor Ventanas Laterales	2000	19	1,5	Cobre	PVC
Servomotor Pantalla Ventilación Túnel	2000	19	1,5	Cobre	PVC
Tomas Monofásicas	1500	135	6	Cobre	PVC
Tomas Trifásicas	6000	45	6	Cobre	PVC
Calefactores	1000	82	6	Cobre	PVC

Tabla 8. Circuitos

Fuente. Elaboración propia

## 5.6. CAMPO FOTOVOLTAICO

Para disminuir el gasto eléctrico que genera la explotación el promotor ha decidido instalar un campo fotovoltaico, en este caso se ha decidido que sea una instalación conectada a la red, de tal forma que durante el día la instalación fotovoltaica produzca la energía suficiente para abastecer las necesidades de eléctricas de la explotación, vertiendo los excedentes de energía producida a la red, y por las noches la electricidad sea suministrada por la red.

Con este tipo de instalación lo que se busca, es que el gasto final en electricidad sea cero, ya que los costes generados por la noche se compensaran con la electricidad vertida a la red durante el día.

Este tipo de instalación se clasificará según el Artículo 4. Del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, como una instalación de autoconsumo con excedentes.

### 5.6.1. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A LA RED

Las instalaciones de autoconsumo conectadas a la red son una de las formas mas habituales de instalaciones conectadas a la red, estos sistemas constan de paneles que generan una parte, si no toda, la energía que necesitan durante el día, mientras permanecen conectados a la red local por la noche o cuando no hay horas de sol suficientes.

Estas instalaciones constan de los siguientes componentes:

#### Paneles solares:

Su principal función consiste en aprovechar y transformar la energía producida por el sol en electricidad. Están compuestos por agrupaciones de células fotovoltaicas, que son semiconductores de silicio, que por medio del efecto fotoeléctrico, capturan la energía de los rayos del sol para transformarla en electricidad.

En la actualidad, en el mercado de paneles solares existe una amplia gama, la instalación proyectada vamos a emplear paneles monocristalinos de 500 W. Los cuales se van a disponer sobre unos soportes fijos de metal.

#### **Inversor:**

Los inversores son los encargados de transformar la corriente continua generada por los paneles en corriente alterna, con la frecuencia y calidad apta para que todos los aparatos, dispositivos y máquinas de la explotación puedan funcionar sin ningún problema.

Los inversores conectan directamente el sistema de paneles solares al contador eléctrico de la explotación, pudiendo de esta forma emplear la electricidad de la instalación fotovoltaica o de la red cuando la anterior no produzca.

### **5.6.2. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN**

Antes de realizar el cálculo de los componentes que forman la instalación hay que determinar el régimen de trabajo de los mismos, además de otros factores como los que se muestran a continuación.

#### **Potencia unitaria:**

La potencia unitaria es una de las magnitudes más a tener en cuenta y a partir de la cual se calculará el número de paneles a instalar. La potencia unitaria hace referencia a la cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo.

En nuestro caso la potencia total será de 99.528 aproximadamente, no obstante, los diferentes sistemas por los que está formada la explotación no trabajan todos durante el mismo tiempo ni las mismas horas al día, por lo que debemos hacer una estimación de las horas previstas de trabajo.

#### **Energía estimada:**

Esta magnitud está expresada en forma de unidad de potencia por tiempo, por lo que la instalación debe ser capaz de producir la cantidad de energía indicada en un tiempo determinado. La explotación no va a tener el mismo consumo todos los días, sino que va a variar en función del momento en el que nos encontremos.

Por lo tanto, en el apartado anterior se ha calculado cuál sería el consumo diario en el día con las condiciones más desfavorables y el momento de producción más delicada, obteniéndose un consumo diario aproximado de 403 KWh por día.

#### **Hora solar pico:**

Esta unidad mide la irradiación solar y se define como el tiempo en horas de una irradiación solar constante de 1.000 W/m<sup>2</sup>. Una hora solar pico equivale a 3,6 MJ/m<sup>2</sup>, que a su vez es 1 kW/m<sup>2</sup>.

A continuación, se muestra un gráfico con las horas solar pico de Soria:

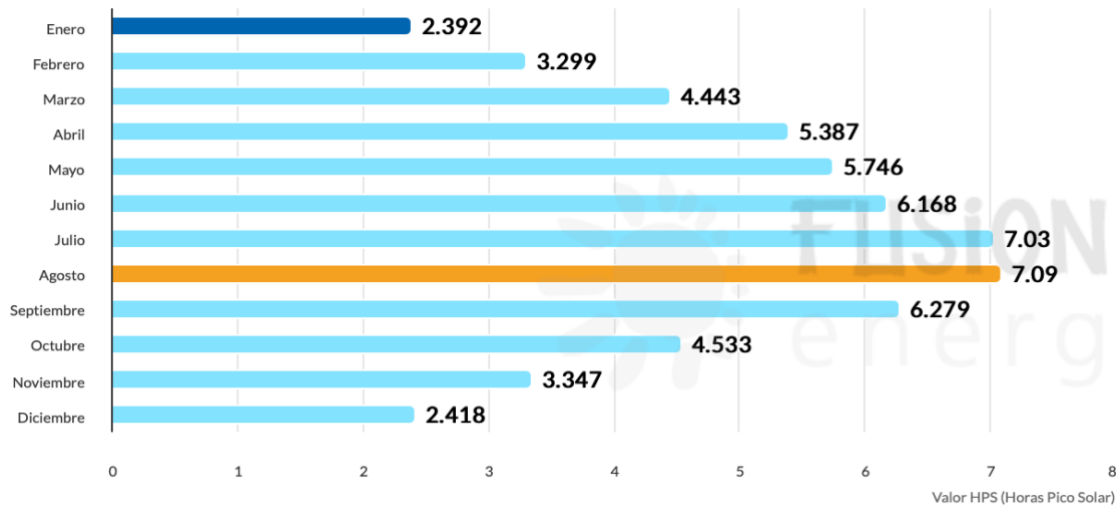


Figura 10. Gráfico HPS

Fuente. Elaboración propia

Siendo la media anual de horas solar pico en la provincia de Soria de 4,84 h.

### 5.6.3. DIMENSIONADO DEL GENERADOR

La instalación deberá tener una superficie de paneles solares suficiente para abastecer la demanda de la explotación teniendo en cuenta las pérdidas en el sistema, desde los paneles hasta la red de distribución en las naves.

La potencia mínima que se debe instalar viene dada por la demanda energética diaria más desfavorable, que en nuestro caso es de 403 kW.

Tras una exhaustiva búsqueda se ha decidido instalar paneles fotovoltaicos de 500 W, que tienen los siguientes parámetros técnicos:

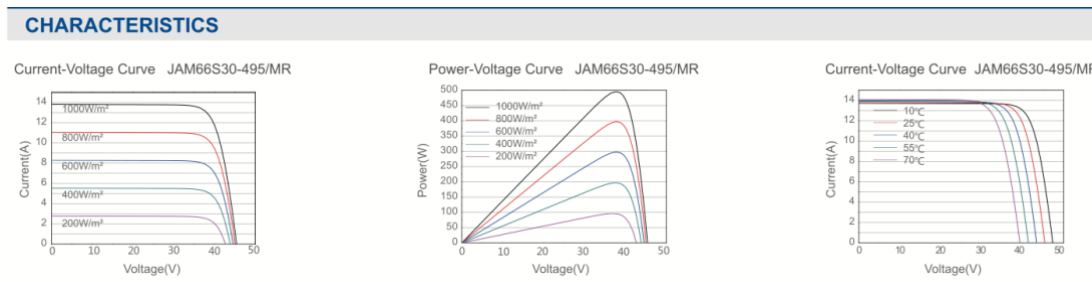


Figura 11. Graficas I-V

Fuente. Autosolar

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC						
TYPE	JAM66S30 -480/MR	JAM66S30 -485/MR	JAM66S30 -490/MR	JAM66S30 -495/MR	JAM66S30 -500/MR	JAM66S30 -505/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	480	485	490	495	500	505
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	45.07	45.20	45.33	45.46	45.59	45.72
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	37.62	37.81	37.99	38.17	38.35	38.53
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.65	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00
Maximum Power Current(Imp) [A]	12.76	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11
Module Efficiency [%]	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc( $\alpha_{Isc}$ )	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc( $\beta_{Voc}$ )	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax( $\gamma_{Pmp}$ )	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m <sup>2</sup> , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

Figura 12. Características paneles

Fuente. Autosolar

Se desea que la instalación cubra el consumo energético previamente citado, 403 kW, mediante el empleo de paneles fotovoltaicos que poseen una potencia de 500 W. para llevar a cabo el cálculo de los paneles necesarios, se emplea la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ paneles} = \text{Energía necesaria} / \text{HSP} \times \text{rto de trabajo} \times \text{Potencia panel}$$

$$N^{\circ} \text{ paneles} = 403.000 \text{ W} / 4,84 \times 0,6 \times 500 = 278 \text{ paneles solares}$$

Los paneles solares se ubicarán en el solar que esta junto a las naves y que forma parte de la parcela de la explotación, los paneles se acoplaran sobre soportes de hormigón, los cuales se colocaran directamente sobre el suelo, de esta forma se abaratan costes y el tiempo de montaje. Los soportes mencionados son de la marca SUN BALLAST, tienen 30° de inclinación y su disposición se puede observar en la siguiente imagen.

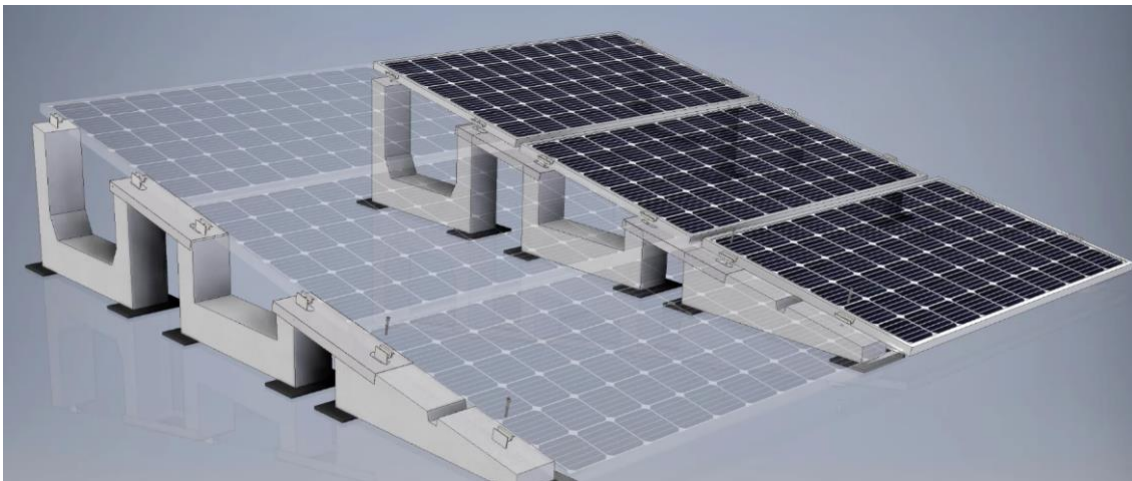


Figura 13. Soportes placas

Fuente. SUN BALLAST

Teniendo en cuenta el sistema de soporte que se va a emplear, se ha decidido colocar 282 paneles, los cuales tendrán 6 ramas de 47 paneles cada una y divididas en líneas de soporte de 3 paneles, como el ejemplo de la imagen. De tal forma que las medidas de ancho y largo serán las siguientes.

2092 mm largo x 47 paneles = 98.324 mm = 93,324 m de largo

1134 mm ancho x 3 paneles = 3402 mm = 3,402 m de ancho

Por lo tanto, cada soporte tendrá una longitud de 93,324 metro largo por 3,402 m de ancho, habiendo una separación entre ambos soportes de 5 metros para evitar las sobras sobre los paneles.

En cuanto a las conexiones de los paneles, se realizará conexión serie-paralelo, ya que es la más frecuente en este tipo de instalaciones. Al conectar los paneles en paralelo, se pretende elevar la corriente manteniendo el voltaje de la instalación, y por el otro lado las conexiones en serie no afectan al valor de la corriente.

Una vez determinada la disposición de los paneles los aspectos electrónicos son los siguientes:

Tensión:  $V_{mod} = V_c \times N_s = 47 \text{ paneles} \times 38,35 \text{ V} = 1802,45 \text{ V} = 1,802 \text{ KV}$

Intensidad:  $I_{mod} = I_c \times N_p = 6 \text{ filas} \times 13,04 \text{ A} = 78,24 \text{ A}$

### **Dimensionado del inversor y regulador**

El inversor y el regulador son los últimos elementos que van a formar parte de la instalación, el regulador actúa sobre la corriente generada, de forma que los paneles trabajen cerca del punto de máxima potencia. Por otro lado, el inversor es el encargado de convertir la corriente continua en alterna, con la frecuencia y calidad requerida por las instalaciones.

Los reguladores están determinados por la intensidad máxima de trabajo y el voltaje de la instalación.

Para elegir la potencia del convertidor CC/CA hay que conocer las potencias nominales de los equipos que forman la instalación y multiplicarla por el coeficiente de simultaneidad de estos. En nuestro caso, el coeficiente de simultaneidad tomado es 0,6 para una potencial total de 99.528 W.

Por lo tanto, la potencia del inversor será la siguiente:

Potencia inversor =  $99.528 \times 0,6 = 59716,8 \text{ W}$

Conocida la potencia requerida, se ha decidido emplear un inversor de 60 KW, que será suficiente para nuestra instalación.

El inversor elegido será: **inversor trifásico Huawei SUN2000-60KTL M0 de 60 KW**

**ANEJO 8.  
ESTUDIO  
AMBIENTAL**

<b>1</b>	<b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>INCIDENCIA SOBRE LA SALUBRIDAD Y MEDIO AMBIENTE</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>PRINCIPALES MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>7</b>



# 1 ASPECTOS AMBIENTALES

En el presente anexo se describen las afecciones de la actividad y de las instalaciones previstas sobre el medio ambiente o la seguridad y salud de las personas y sus bienes, así como las medidas correctoras propuestas, con indicación de su grado de eficacia y garantía de seguridad, cumpliendo en todo momento la normativa sectorial vigente que corresponda.

La presente memoria se redacta para solicitar la licencia ambiental tal y como se hace referencia en la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

## 2 NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL

Para realizar una Evaluación de Impacto Ambiental acorde a este proyecto, hay que atenerse a la normativa que marca la administración. La redacción del siguiente anejo se realiza bajo la información expuesta en la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Además de ella, también se han tenido en cuenta las siguientes leyes:

- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Decreto 4/2018, de 22 de febrero, por el que se fijan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Código de Buenas Prácticas Agrarias que responde a las exigencias comunitarias recogidas en la Directiva del Consejo 91/676/CEE, de 12 de diciembre de 1991, y en el R.D. 26/1996 de 16 de febrero.

En nuestro caso, la nave proyectada no supera las 55.0000 plazas de pollos de capacidad y no pone en riesgo ninguna zona protegida por la Red Natura 2000 de la ley 42/2007, por ello, el presente proyecto no está sometido a la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada según el anexo II de la Ley 21/2013. En cambio, se llevará a cabo el siguiente estudio ambiental con la finalidad de realizar las labores de construcción y explotación de tal manera que no se vea comprometido el medio ambiente ni el entorno natural colindante.

## 3 CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD

Se trata de la ampliación de una actividad intensiva de engorde de pollos.

El pollito entrará en la explotación con tal solo 1 o 1,5 días de vida habiéndose vacunado previamente.

El periodo de cebo durará entorno a los 42 días en el que el pollo alcanzará de 2,50 a 3 Kg de peso, produciéndose bajas de entre el 3 al 4 %.

La explotación cuenta, en un principio, de 33.600 plazas, siendo el número total de unidades de ganado mayor (UGM) de 235,2.

La instalación que se proyecta está fuera del casco urbano compuesta de una nave de 2080 m<sup>2</sup>.

## **4 INCIDENCIA SOBRE LA SALUBRIDAD Y MEDIO AMBIENTE**

### **4.1 NEGATIVAS**

#### **4.1.1 CAMBIO DEL USO DEL SUELO**

Con este proyecto se producen dos acciones, por un lado el cambio de uso del suelo, de agrario-pastos a estabulación-ganadería, y por otro la incidencia negativa de alterar el paisaje actual.

Dado sin embargo que el uso tradicional de la finca es agrícola, que la ocupación de superficie es pequeña y que no se trata de un lugar que destaque por sus valores ecológicos, arqueológicos, o de cualquier otro tipo, el impacto está dentro de los límites aceptables.

#### **4.1.2 EMISIÓN DE AGENTES CONTAMINANTES.**

Existe cierta contaminación por olores, debido a los excrementos de los animales. Los residuos al ser semi-secos en esta especie, no pueden afectar a las aguas subterráneas y al ambiente en general

Residuos producidos durante la fase de ejecución del proyecto

Cumplimiento y adecuación del proyecto de la LEY 7/2022, de 8 de Abril, de Residuos y suelos contaminados para una economía circular, BOE nº 85 de 9 de abril de 2022, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. En el anexo correspondiente se hace un estudio más profundo sobre la gestión de los residuos.

La ejecución de la obra es un foco de contaminación debido a:

- Explanación
- Construcción
- Producción de ruidos
- Escombros
- Ocupación del espacio.
- Tráfico de vehículos pesados.
- Movimiento de maquinaria y vehículos.

#### **4.1.3 RESIDUOS PRODUCIDOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO**

Los excrementos mezclados con la cama y ya secos, serán recogidos por gestor autorizado para su procesamiento, directamente de la nave, ó si se considerase podrán ser recogidos del mismo modo por agricultores de la zona, para esparcirlo como abono en sus fincas, respetando las cantidades y formas de aplicación autorizadas.

Se calcula que el excremento diario de un pollo de engorde es de 0,16 Kg, suponiendo que la nave se encuentre al 100% de ocupación se producirían 5376 kg de estiércol.

#### **4.1.4 CADÁVERES**

Otro foco de insalubridad, como hemos dicho, son los animales muertos. Las bajas son una constante durante todo el proceso.

## **4.2 POSITIVAS**

### **4.2.1 EN TÉRMINOS DE SALUD Y BIENESTAR HUMANO**

Iniciar una actividad de este tipo alejada del casco urbano, fuera del núcleo rural evita cualquier afección sobre la salubridad de la localidad, fundamentalmente por el hecho de alejar los olores, ruidos, etc, de la población, Sin embargo, la actividad contribuye a la mejora de la economía rural de la zona.

### **4.2.2 EN TÉRMINOS DE ABONADO DEL MEDIO RURAL**

De alguna forma, la instalación de actividades alternativas que encajan en el medio rural, deben de promocionarse para evitar el éxodo rural. El sector avícola es un sector insuficientemente desarrollado en la región, ya que no llega a satisfacer las necesidades del mercado. Debido además a que el consumo por habitantes está en aumento, el promotor desea llevar a cabo la realización del presente proyecto. Por otro lado, cabe indicar, que los márgenes comerciales del sector van disminuyendo lo que hace necesario explotaciones más competitivas.

## **5 PRINCIPALES MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS**

### **5.1 EMPLAZAMIENTO Y CAMBIO DEL USO DEL SUELO**

De acuerdo con lo expuesto en el anejo de normativa, la distancia al casco urbano es superior a la mínima exigida, ya que existen más de 250 m de distancia de la explotación al casco urbano.

No existen en las proximidades de la explotación a construir, centros de manipulación de cadáveres, viviendas aisladas, conducciones de agua potable, ni cualquier otra actividad que pueda ser objeto de contaminación. Además no existe en la comarca ninguna granja similar por lo que también cumple la normativa respecto a la distancia a otras granjas de la misma especie.

Se emplearán en la construcción elementos de fácil reutilización y desmontaje, dando cierta reversibilidad a la actuación. Se respetarán los acabados, colores que no destaquen demasiado y que sean acordes con el entorno, como los amarillos, ocre, grises y marrones.

### **5.2 EMISIÓN DE AGENTES CONTAMINANTES**

#### **5.2.1 CONTAMINACIÓN POR GASES Y OLORES**

Incrementar la distancia de la explotación al núcleo urbano o rural es la mejor medida correctora de este impacto. Por otro lado, el tipo de animales presentes en la explotación produce un excremento que es semi-seco al mezclarse con la cama, con poco amoníaco en su composición, que hace que este tipo de contaminación se encuentre cerca de los valores mínimos. La ventilación de la nave se realizará de forma natural y forzada a través de aberturas de ventilación existentes en la fachada lateral y los extractores instalados. Todas estas condiciones permiten el desarrollo óptimo de los animales y evita la existencia de malos olores

La incidencia más intensa hacia la calidad atmosférica se producirá por la emanación de olores procedentes a las excretas, tanto en el proceso productivo (interior de las instalaciones) como en la posterior gestión de su aplicación sobre el suelo.

A la hora de aplicar el esparcido de gallinaza sobre los terrenos de cultivos, los receptores de esta, lo esparcirán realizando una ligera labor para enterrarlo o mezclarlo con la capa superficial del terreno (en un periodo máximo de 24 horas tras la aplicación), con la finalidad de disminuir las molestias por olores.

## 5.2.2 RESIDUOS PRODUCIDOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

El estiércol será extraído de la nave después de la crianza al comenzar el vacío sanitario y aplicado al campo en las condiciones y cantidades adecuadas, dependiendo del tipo de terreno y de cultivo, y teniendo en cuenta el momento de aplicación, con el fin de que no lleguen a contaminar los cursos de agua, ni los acuíferos superficiales y profundos.

El valor de la gallinaza como fertilizante es notable gracias a su alto contenido en sólidos y relativamente alto contenido de determinados minerales. Además la aplicación de la gallinaza al suelo produce una mejora de la estructura y textura, por tanto, se tiene en cuenta la alternativa agrícola donde será reciclada la gallinaza generada en la explotación ganadera.

Como ya se ha citado anteriormente, los excrementos mezclados con la cama y ya secos, serán recogidos por gestor autorizado para su procesamiento, directamente de la nave, ó si se considerase podrán ser recogidos del mismo modo por agricultores de la zona, para esparcirlo como abono en sus fincas, respetando las cantidades y formas de aplicación autorizadas.

## 5.2.3 PRODUCTOS DE DESINFECCIÓN Y LIMPIEZA

Será obligatorio el uso de productos biodegradables para llevar a cabo las labores de desinfección y limpieza

## 5.2.4 GESTIÓN DE CADÁVERES

Los animales muertos, serán gestionados por una empresa especializada en el tratamiento de cadáveres, cumpliendo el 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). Los cadáveres se introducirán en unos contenedores que deberán estar siempre tapados, fuera del perímetro de la granja y en una superficie pavimentada. Se prevé la posibilidad de refrigerar los contenedores, sobre todo para evitar la proliferación de insectos en épocas calurosas. Los cadáveres pueden generar problemas de contaminación, de transmisión de enfermedades y de olores. La recogida de cadáveres y su posterior transporte a una planta de tratamiento aprobada soluciona estas limitaciones.

El riesgo de transmisión de enfermedades entre granjas a partir de la recogida de cadáveres viene determinado por:

- La entrada del camión de recogida dentro de la granja.
- La manipulación directa del contenedor de cadáveres.
- La estanqueidad de la caja del camión de recogida.

Por lo anteriormente expuesto en la granja objeto del presente proyecto se toman unas medidas de bioseguridad, tales como:

- Delimitación de zona sucia y zona limpia.
- Evitar el contacto directo con el contenedor y su entorno mediante el uso de guantes y bolsas para los pies.
- Limpiar y desinfectar el contenedor y su entorno de forma regular.
- Limpiar y desinfectar los camiones.

## 5.2.5 EMISIONES DE GASES A LA ATMÓSFERA

La incidencia más intensa hacia la calidad atmosférica se producirá por la emanación de olores procedentes a las excretas, tanto en el proceso productivo (interior de las instalaciones) como en la posterior gestión de su aplicación sobre el suelo.

El gas de mayor producción es el NH<sub>3</sub>, con una producción de aproximadamente 0,09 Kg/ave/año, en sistemas de explotación que no incorporan las mejores técnicas disponibles.

Para reducir el impacto por emanación de olores a la atmósfera, la explotación adoptará las siguientes medidas:

- La explotación cumplirá con las condiciones de distancia, a zonas habitadas, casco urbano, otras granjas, vías de comunicación..., de este modo se evitan molestias por olores directos a la población.
- En el proyecto de instalación de la granja se considera el régimen de vientos dominantes para una idónea ubicación de la nave.
- La explotación evita la permanencia prolongada de residuos en el interior de la nave mediante una ventilación adecuada, para favorecer la aireación y evitar procesos de degradación de la materia orgánica.

## 5.2.6 RUIDO Y VIBRACIONES

Teniendo en cuenta el tipo de actividad, se producirán dos focos de ruidos:

- Los producidos por los animales.
- Los producidos en las labores de carga y descarga.

Dadas las características constructivas de las naves y del aislamiento en el exterior proyectado para la nave, no se sobrepasarán los 55 dBA, establecidos en la norma, por lo que no será preciso tomar medidas correctoras. Se cumplirá el Código Técnico de la Edificación (CTE) Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Cumplimiento del documento básico DB HR Protección frente al Ruido.

## 5.2.7 AGUAS RESIDUALES

No se producen aguas de proceso.

## 5.2.8 RESUMEN

	Impactos generados	Foco	Descripción	Medidas correctoras
Vertidos	Aguas de proceso	Naves	No se producen	
	Aguas pluviales	Naves	No se producen	
Residuos	Organismos inorgánicos		Animales Envases	Recogidos en contenedor homologado y gestionados con gestor autorizado.
Visual	Impacto paisajístico	Nave	Materiales	Materiales acordes con el paisaje

Tabla 1. Resumen contaminaciones

Fuente. Elaboración propia

	Impactos generados	Foco	Descripción	Medidas correctoras
Emisiones	Ruido	Naves	Los producidos en las labores de carga y descarga	Los cerramientos y las emisiones de ruido, suponen que no se superarán los niveles de ruido marcados por la legislación Los producidos por los animales. Ruido
	Emisiones a la atmosfera		Amoniaco	La explotación cumple con las condiciones de distancia, a zonas habitadas, casco urbano, otras granjas, vías de comunicación..., de este modo se evitan molestias por olores directos a la población. Una ventilación adecuada, para favorecer la aireación y evitar procesos de degradación de la materia orgánica. Programas de limpieza profunda en el interior de la nave para eliminar suciedad y residuos adheridos. A la hora de aplicar el esparcido de gallinaza sobre los terrenos de cultivos, se realiza una ligera labor para enterrarlo o mezclarlo con la capa superficial del terreno (en un periodo máximo de 24 horas tras la aplicación), con la finalidad de disminuir las molestias por olores. La ventilación de las naves se realizará a través de ventilación forzada

Tabla 2. Resumen contaminaciones

Fuente. Elaboración propia

## 6 CONCLUSIÓN

Se estima que con lo expuesto anteriormente, se cumplen las condiciones necesarias según la reglamentación vigente. Además de las medidas correctoras previstas en este anexo y cuales otras fueren impuestas por los organismos pertinentes.

**ANEJO 9.**  
**CUMPLIMIENTO**  
**DEL CTE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DB SEGURIDAD ESTRUCTURAL</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>DOCUMENTO BÁSICO DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>DOCUMENTO BÁSICO AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>DOCUMENTO BÁSICO SALUBRIDAD (DB-HS)</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)</b>	<b>23</b>



# 1 INTRODUCCIÓN

El Código Técnico de la Edificación, en adelante CTE, es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos de seguridad y habitabilidad, básicos en desarrollo de la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en adelante LOE.

El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de "seguridad estructural", "seguridad en caso de incendio", "seguridad de utilización", "higiene, salud y protección del medio ambiente", "protección contra el ruido" y "ahorro de energía y aislamiento térmico", establecidos en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas

## 2 DB SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural". Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad estructural", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la Parte I de este CTE.

### Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

#### Artículo 10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

#### Artículo 10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio:

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad

de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

## 2.1 PRESCRIPCIONES APLICABLES CON DB-SE

1 El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

DB-SE-AE	Acciones de la edificación	Procede
DB-SE-C.	Cimientos	Procede
DB-SE-A.	Acero	Procede
DB-SE-F.	Fabrica	No procede
DB-SE-M	Madera	No procede
DB-SI	Seguridad en caso de incendio.	Procede

2 Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE.	Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
EHE	Instrucción de hormigón estructural (Procede)
EFHE	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

## 2.2 DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN (DB-SE-AE)

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos.

Ámbito de aplicación:

1. El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.
2. Están fuera del alcance de este Documento básico las acciones y las fuerzas que actúan sobre elementos tales como aparatos elevadores o puentes grúa o construcciones como los silos o los tanques.
3. En general, las fuerzas de rozamiento no se definen en este Documento básico, ya que se consideran como efectos de las acciones.

4. Salvo que se indique lo contrario, todos los valores tienen el sentido de característicos.
5. Los tipos de acciones y su tratamiento se establecen en el DB-SE

En el anejo correspondiente a los cálculos de la estructura, se refleja el cumplimiento del documento y se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-SE en lo relativo a las siguientes acciones sobre los elementos:

- 1.- Acciones permanentes:
  - Peso propio.
  - Pretensado.
  - Acciones del terreno.
- 2.- Acciones variables:
  - Sobrecarga de uso.
- 3.- Acciones accidentales:
  - Sismo.
  - Incendio.
  - Impacto.

## **2.3 DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL, CIMIENTOS (DB-SE-C)**

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-SE-C

1. La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, con las condiciones particulares indicadas en el DB-SE y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.
2. La documentación del proyecto será la que figura en el apartado 2 Documentación del DB-SE e incluirá los datos de partida, las bases de cálculo, las especificaciones técnicas de los materiales y la descripción gráfica y dimensional de las cimentaciones y los elementos de contención de los edificios

### **2.3.1 CIMENTACIÓN DIRECTA:**

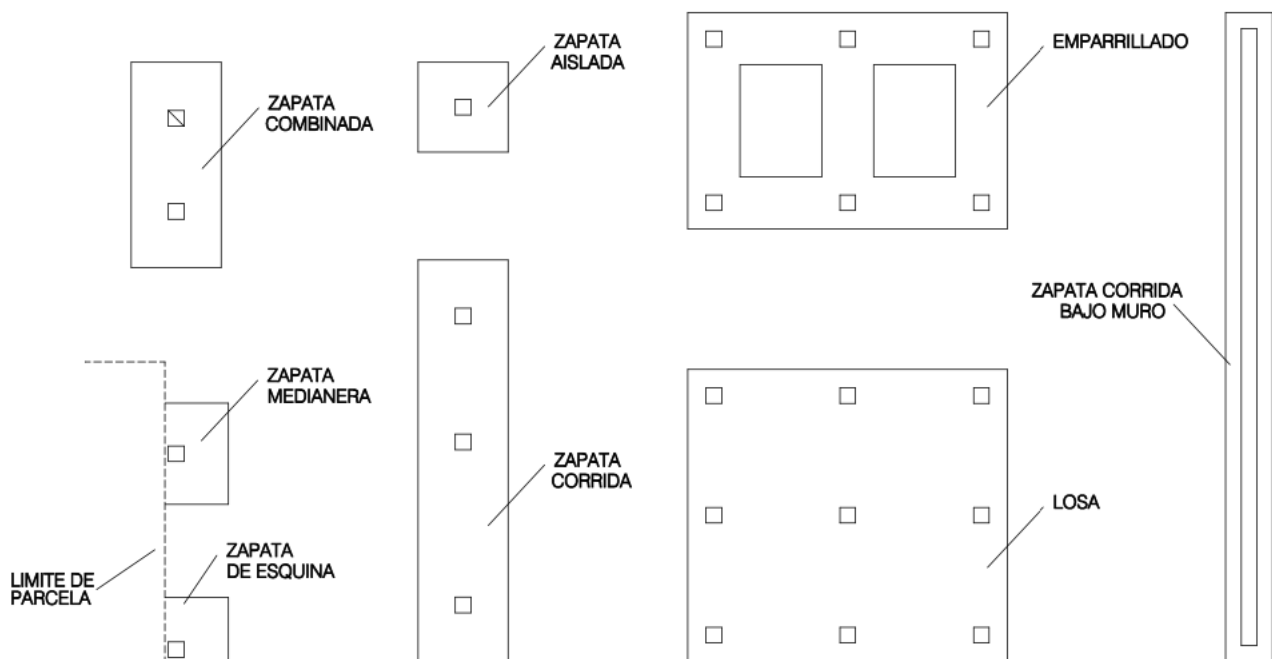
Una cimentación directa es aquella que reparte las cargas de la estructura en un plano de apoyo horizontal. Las cimentaciones directas se emplearán para transmitir al terreno las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los muros de carga o de contención de tierras en los sótanos, de los forjados o de toda la estructura.

Cuando las condiciones lo permitan se emplearán cimentaciones directas, que habitualmente, pero no siempre, se construyen a poca profundidad bajo la superficie, por lo que también son llamadas cimentaciones superficiales.

Los tipos principales de cimientos directos y su utilización más usual se recogen en la tabla 4.1. Figura 4.2. del Documento Básico

**Tabla 4.1. Tipos de cimientos directos y su utilización más usual**

Tipo de cimiento directo	Elementos estructurales más usuales a los que sirven de cimentación
Zapata aislada	Pilar aislado, interior, medianero o de esquina
Zapata combinada	2 ó más pilares contiguos
Zapata corrida	Alineaciones de 3 o más pilares o muros
Pozo de cimentación	Pilar aislado
Emparrillado	Conjunto de pilares y muros distribuidos, en general, en retícula.
Losa	Conjunto de pilares y muros



**Figura 4.2. Tipos de cimentaciones directas**

En nuestro proyecto se han empleado zapatas aisladas, tal y como se refleja en el Anejo Ingeniería de las Obras.

## 2.3.2 CIMENTACIONES PROFUNDAS

A efectos de este DB se considerará que una cimentación es profunda si su extremo inferior, en el terreno, está a una profundidad superior a 8 veces su diámetro o ancho. Cuando la ejecución de una cimentación superficial no sea técnicamente viable, se debe contemplar la posibilidad de realizar una cimentación profunda.

En las obras de nuestro no se emplean este tipo de cimentaciones.

## 2.4 DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACERO (DB-SE-A)

Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación. No se contemplan, por tanto, aspectos propios de otros campos de la construcción (puentes, silos, chimeneas, antenas, tanques, etc.). Tampoco se tratan aspectos relativos a elementos que, por su carácter específico, requieren consideraciones especiales.

Este DB se refiere únicamente a la seguridad en condiciones adecuadas de utilización, incluidos los aspectos relativos a la durabilidad, de acuerdo con el DB-SE. La satisfacción de otros requisitos (aislamiento térmico, acústico, resistencia al fuego) quedan fuera de su alcance. Los aspectos relativos a la fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento se tratan, exclusivamente, en la medida necesaria para indicar las exigencias que se deben cumplir en concordancia con las hipótesis establecidas en el proyecto de edificación.

Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-SE-A

1. La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, con las condiciones particulares indicadas en el DB-SE y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.
2. La documentación del proyecto será la que se figura en el apartado 2 Documentación del DB-SE incluyendo, además:
  - las características mecánicas consideradas para los aceros en chapas y perfiles, tornillos, materiales de aportación, pinturas y materiales de protección de acuerdo con las especificaciones que figuran en el apartado 4 de este DB;
  - las dimensiones a ejes de referencia de las barras y la definición de perfiles, de las secciones armadas, chapas, etc.;

Todos los elementos constructivos de acero empleados en nuestro proyecto cumplen las especificaciones del DB-SE-A, tal y como está reflejado en el Anejo Ingeniería de las Obras.

## **2.5 DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL, SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS (DB-SE-SI)**

Este Documento básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE y son los siguientes:

### **Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)**

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación. (1)

#### **11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior**

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

#### **11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior**

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

#### **11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes**

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

#### **11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios**

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

#### 11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

#### 11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Todo lo anterior expuesto se cumple y está reflejado en el anejo Estudio de Protección contra Incendios del presente proyecto.

### **3 DOCUMENTO BÁSICO DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

#### **Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)**

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

#### 12.1. Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la

movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

#### 12.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

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

#### 12.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

#### 12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

#### 12.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

#### 12.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

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

#### 12.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

#### 12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

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

#### 12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte I. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y



accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

La protección frente a los riesgos específicos de:

- las instalaciones de los edificios;
- las actividades laborales;
- las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.;
- los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.;

### 3.1 SUA 1 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

#### 3.1.1 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

**Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad**

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  es el valor PTV obtenido mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE 41901:2017 EX. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> . Duchas.	3

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Los suelos de la nave cumplen con todas las exigencias anteriormente citadas.

### 3.1.2 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%;
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- en zonas de uso restringido;
- en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- en los accesos y en las salidas de los edificios;
- en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

### 3.1.3 DESNIVELES:

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la

disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

### **3.1.4 ESCALERAS Y RAMPAS:**

#### **Escaleras de uso restringido**

- La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.
- La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.
- En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1 m y a 50 cm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 5 cm, como mínimo, en el lado más estrecho y 44 cm, como máximo, en el lado más ancho.
- Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 2,5 cm. La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.
- Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

#### **Escaleras de uso general**

- En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

#### **Rampas**

- Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima.

### **Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas**

- Los pasillos escalonados de acceso a localidades en zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella. Las huellas podrán tener dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos, con el fin de permitir el acceso a nivel a las filas de espectadores.
- La anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establecen en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI.

## **3.1.5 LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES**

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

- a) toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m.
- b) los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

## **3.2 SUA 2 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO**

### **3.2.1 IMPACTO**

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura de- terminada, en

función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

### **3.2.2 ATRAPAMIENTO**

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

### **3.3 SUA 3 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS**

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los bancos o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

### **3.4 SUA 4 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA**

#### **3.4.1 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN:**

- En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

- En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

### **3.4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA:**

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

### **3.5 SUA 5 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN**

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

No procede en el caso de nuestra explotación

### **3.6 SUA 6 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

### **3.7 SUA 7 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSA POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO**

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m<sup>2</sup>, los itinerarios peatonales de zonas de uso público se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 55 cm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SUA 1.

Frente a las puertas que comunican los aparcamientos a los que hace referencia el punto 1 anterior con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1,20 m, como mínimo, y con una altura de 80 cm, como mínimo.

Las medidas de seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento estarán recogidas dentro del Anejo Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **3.8 SUA 8 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO**

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

## **4 DOCUMENTO BÁSICO AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I del CTE y son los siguientes:

## **Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)**

1. El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

### **15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.**

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

### **15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética**

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

### **15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas**

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

### **15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.



#### 15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

#### 15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables

Los edificios dispondrán de sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

#### 15.7. Exigencia básica HE 6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos.

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente al requisito básico "Ahorro de energía". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

Se define como edificio de consumo de energía casi nulo, aquel edificio, nuevo o existente, que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas en este Documento Básico "DB HE Ahorro de Energía" en lo referente a la limitación de consumo energético para edificios de nueva construcción.

## **5 DOCUMENTO BÁSICO SALUBRIDAD (DB-HS)**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Tanto el objetivo del requisito básico " Higiene, salud y protección del medio ambiente ", como las exigencias básicas se establecen el artículo 13 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

### **Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)**

1. El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su

- entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
  3. El Documento Básico “DB HS Salubridad” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

13.6 Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón.

## 5.1 HS 1 – PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

### 5.1.1 SUELOS:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

**Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos**

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

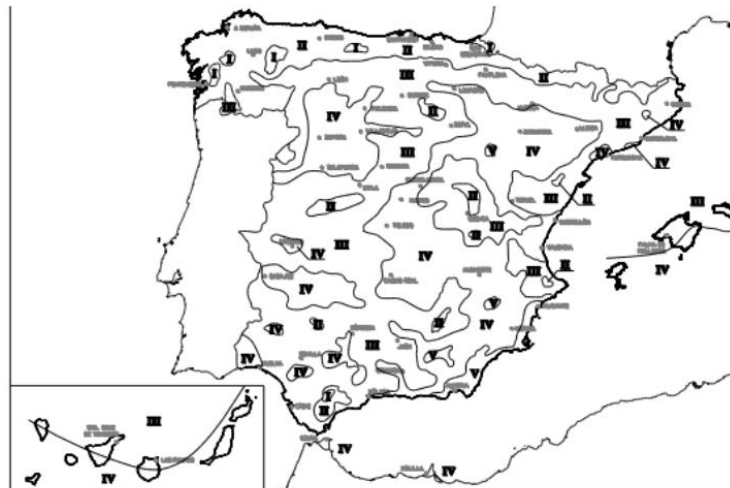
### 5.1.2 FACHADAS:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de

promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1



- Grac
- Altur
- Zona
- Clas
- Grado de exposición al viento: V2.

### 5.1.3 CUBIERTAS:

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- Una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- Un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"
- Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;

- g) Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando:
- Deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
  - La impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
  - Se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;
- h) Una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando
- Se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
  - La cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
  - Se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante
- i) Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;
- j) Un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;
- k) Un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

## 5.2 HS 2 – RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos. Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación relativas al almacenamiento y traslado de residuos:

- a) La existencia del almacén de contenedores de edificio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida puerta a puerta de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios;
- b) La existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios;

- c) Las condiciones relativas a la instalación de traslado por bajantes, en el caso de que se haya dispuesto ésta;
- d) La existencia del espacio de almacenamiento inmediato y las condiciones relativas al mismo.

### 5.3 HS 3 – CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones

- a) Para cada tipo de *local*, el tipo de ventilación y las condiciones relativas a los medios de ventilación, ya sea natural, mecánica o híbrida;
- b) Las condiciones relativas a los elementos constructivos siguientes:
  - I. Aberturas y bocas de ventilación;
  - II. Conductos de admisión;
  - III. Conductos de extracción para ventilación híbrida;
  - IV. Conductos de extracción para ventilación mecánica;
  - V. Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores;
  - VI. Ventanas y puertas exteriores.
- c) Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4 relativas a los elementos constructivos.
- d) Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 5.
- e) Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 6.
- f) Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 7.

Para los locales no habitables incluidos en el ámbito de aplicación debe aportarse al menos el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios del uso de cada local. En el caso de trasteros, sus zonas comunes y almacenes de residuos los contaminantes principales son la humedad, los olores y los compuestos orgánicos volátiles. En el caso de los aparcamientos y garajes son el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.

Esta condición se considera satisfecha si el sistema de ventilación es capaz de establecer al menos los caudales de ventilación de la tabla 2.2., ya sea mediante ventilación de caudal constante o ventilación de caudal variable controlada mediante detectores de presencia, detectores de contaminantes, programación temporal u otro tipo de sistema.

**Tabla 2.2 Caudales de ventilación mínimos en locales no habitables**

Locales	Caudal mínimo $q_v$ en l/s	
	Por $m^2$ útil	En función de otros parámetros
Trasteros y sus zonas comunes	0,7	
Aparcamientos y garajes		120 por plaza
Almacenes de residuos	10	

## 6 DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido". Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE.

### Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- Los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica.
- Los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto al aislamiento acústico.
- Las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que  $350 m^3$ , que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el

- acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico.
- d) Las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.
  - e) El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

**ANEJO 10.  
PROGRAMACIÓN  
PARA LA  
EJECUCION**



<b>1. INTRODUCCIÓN:</b>	<b>2</b>
<b>2. DIAGRAMA DE GANTT</b>	<b>3</b>
<b>3. DIAGRAMA DE PERT:</b>	<b>4</b>

## 1. INTRODUCCIÓN:

En el siguiente anejo se llevará a cabo la descripción de la ejecución y puesta en marcha de las diferentes fases de las que está compuesto el proyecto, describiendo en ellas las actividades, plazos de entrega estimados y la secuencia temporal con la mayor precisión posible.

Las actividades y plazos de entrega en los que está dividida la programación del proyecto están relacionadas los capítulos de las obras, por lo que su ejecución dependerá del número de trabajadores, las horas de trabajo, condiciones meteorológicas, la dimensión de las obras, la complejidad de las actividades....

Por todo ello, para poder cumplir los plazos marcados, las tareas a realizar serán divididas y realizadas por número de operarios concreto.

Por último, es importante dejar claro que las obras no podrán comenzar son tener los permisos y licencias municipales necesarios para la realización del proyecto.

Actividades y asignación de tiempos:

En la siguiente tabla aparecen reflejadas todas las actividades que se van a llevar a cabo en la construcción del proyecto, así como el tiempo de duración de cada una y el número de obreros por actividad.

Actividad	Número de días	Número de obreros
Tramitación de permisos y licencias	20	1
Replanteo	2	3
Movimiento de tierras	4	7
Red de saneamiento	5	2
Cimentación	15	5
Estructura	10	6
Cubiertas	5	4
Solera interior de la nave	4	4
Albañilería	10	4
Fontanería	9	2
Carpintería y cerrajería	7	3
Equipamiento ganadero	9	4
Instalación caldera	7	3
Instalación paneles solares	10	5
Instalación eléctrica	7	2
Labores de acabado	10	3

Tabla 1. Listado de actividades.

Fuente. Elaboración propia

## 2. DIAGRAMA DE GANTT

El diagrama de Gantt es una herramienta gráfica que tiene como objetivo principal exponer periodo de tiempo y número de días empleados en realizar cada una de las actividades en las que se divide ejecución del proyecto. Este diagrama nos permite realizar una visión general y simplificada de las fases del proyecto.

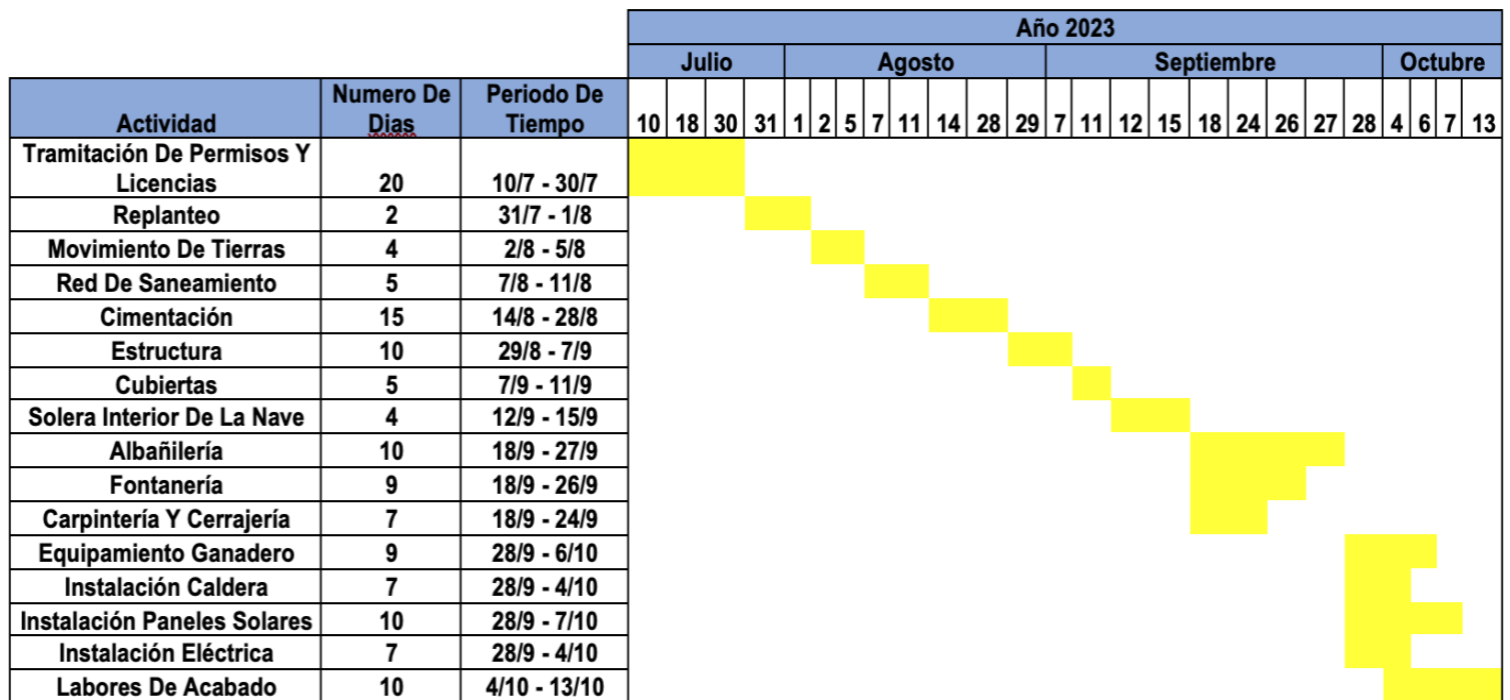


Tabla 2. Diagrama de Gantt.

Fuente. Elaboración propia

### 3. DIAGRAMA DE PERT:

El diagrama de Pert permite establecer relaciones a partir de las dependencias de las actividades de un proyecto. Ninguna actividad se puede realizar antes si depende de otra que esta planificada por detrás.

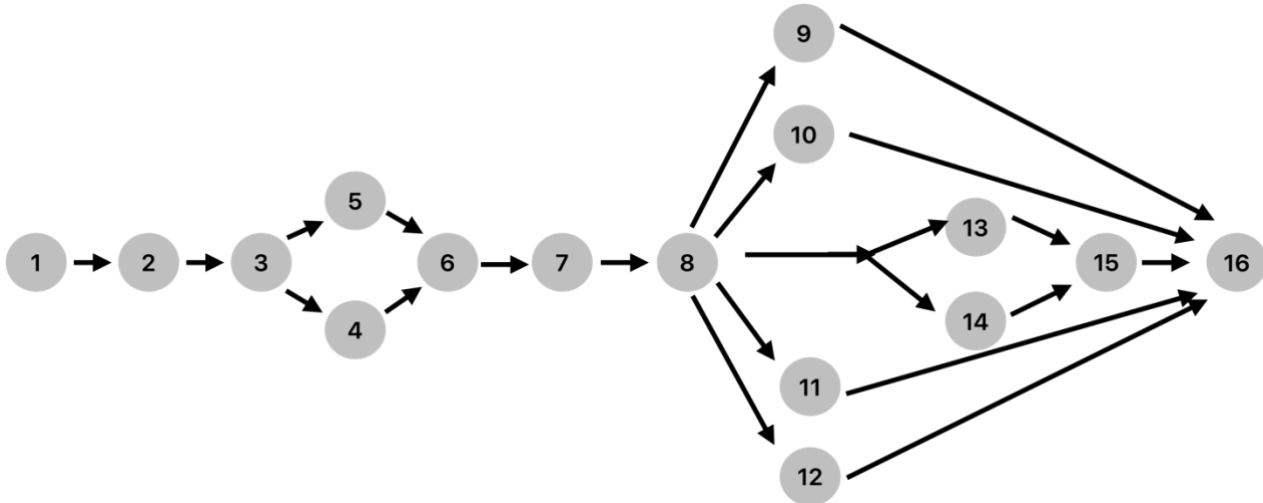


Figura 1. Diagrama de Pert

Fuente. Elaboración propia

ACTIVIDAD	Nº
TRAMITACION DE PERMISOS Y LICENCIAS	1
REPLANTEO	2
MOVIMIENTO DE TIERRAS	3
RED DE SANEAMIENTO	4
CIMENTACION	5
ESTRUCTURA	6
CUBIERTAS	7
SOLERA INTERIOR DE LA NAVE	8
ALBAÑILERIA	9
FONTANERIA	10
CARPINTERIA Y CERRAJERIA	11
EQUIPAMIENTO GANADERO	12
INSTALACION CALDERA	13
INSTALACION PANELES SOLARES	14
INSTALACION ELECTRICA	15
LABORES DE ACABADO	16

Tabla 3. Listado actividades diagrama de pert Fuente. Elaboración propia

ANEJO 11.  
ESTUDIO DE  
GESTIÓN DE  
RESIDUOS DE  
CONSTRUCCIÓN  
Y DEMOLICIÓN

<b>1 ANTECEDENTES:</b>	<b>2</b>
<b>2 CONTENIDO DEL DOCUMENTO:</b>	<b>2</b>
<b>3 CONCLUSION</b>	<b>13</b>

## 1 ANTECEDENTES:

Los datos generales del presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición son los siguientes:

- Título: proyecto de ejecución para ampliación y mejora energética de explotación avícola en el término municipal de Arcos de Jalón (Soria)
- Proyectista: Jorge Chamarro Alonso
- Promotor: Arcos de Jalón Gestión S.L.
- Generador de residuos: Arcos de Jalón Gestión S.L.
- Poseedor de residuos: aun no se ha efectuado contrato
- Redactor del Estudio de Gestion de Residuos: Jorge Chamarro Alonso
- Plazo de ejecución previsto: 2 meses

## 2 CONTENIDO DEL DOCUMENTO:

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

1. Identificación de los residuos que se van a generar
2. Medidas para la prevención de estos residuos
3. Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos
4. Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc
5. Pliego de condiciones
6. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formara parte del presupuesto del proyecto.

Es necesaria una estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

### 2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

#### 2.1.1 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Se establecen dos tipos de residuos:

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras.

Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación. Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.



<b>A.1.: Nivel I</b>	
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>	
	17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
x	17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
<b>A.2.: Nivel II</b>	
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>	
<b>1. Asfalto</b>	
	17 03 02 Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
<b>2. Madera</b>	
x	17 02 01 Madera
<b>3. Metales</b>	
	17 04 01 Cobre, bronce, latón
	17 04 02 Aluminio
	17 04 03 Plomo
	17 04 04 Zinc
x	17 04 05 Hierro y Acero
	17 04 06 Estaño
	17 04 06 Metales mezclados
	17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
<b>4. Papel</b>	
x	20 01 01 Papel
<b>5. Plástico</b>	
x	17 02 03 Plástico
<b>6. Vidrio</b>	
x	17 02 02 Vidrio
<b>7. Yeso</b>	
x	17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>	
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>	
	01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09 Residuos de arena y arcilla
<b>2. Hormigón</b>	
x	17 01 01 Hormigón
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>	
x	17 01 02 Ladrillos
	17 01 03 Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
<b>4. Piedra</b>	
	17 09 04 RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>	
<b>1. Basuras</b>	
x	20 02 01 Residuos biodegradables
x	20 03 01 Mezcla de residuos municipales
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>	
	17 01 06 mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04 Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01 Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03 Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09 Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10 Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01 Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03 Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05 Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01 Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01 Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02 Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04 Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03 Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05 Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07 Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02 Absorbentes contaminados (trapos,...)
x	13 02 05 Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07 Filtros de aceite
	20 01 21 Tubos fluorescentes
	16 06 04 Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03 Pilas botón
x	15 01 10 Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11 Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03 Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01 Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11 Aerosoles vacíos
	16 06 01 Baterías de plomo
x	13 07 03 Hidrocarburos con agua
	17 09 04 RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Tabla 1. Clasificación de residuos

fuelle. Elaboración propia

## 2.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERA EN LA OBRA

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente y expresadas en toneladas y metros cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Para la obra nueva, En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

<b>A.1.: RCDs Nivel II</b>				
		<b>Tn</b>	<b>d</b>	<b>V</b>
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		525,00	1,50	350,00
<b>A.2.: RCDs Nivel II</b>				
	<b>%</b>	<b>Tn</b>	<b>d</b>	<b>V</b>
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,050	10,13	1,30	7,79
2. Madera	0,040	8,10	0,60	13,50
3. Metales	0,025	5,06	1,50	3,38
4. Papel	0,003	0,61	0,90	0,68
5. Plástico	0,015	3,04	0,90	3,38
6. Vidrio	0,005	1,01	1,50	0,68
7. Yeso	0,002	0,41	1,20	0,34
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,140</b>	<b>28,35</b>		<b>29,73</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	8,10	1,50	5,40
2. Hormigón	0,120	24,30	1,50	16,20
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	109,36	1,50	72,90
4. Piedra	0,050	10,13	1,50	6,75
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,750</b>	<b>151,88</b>		<b>101,26</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,070	14,18	0,90	15,75
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	8,10	0,50	16,20
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,110</b>	<b>22,28</b>		<b>31,95</b>

Tabla 2. Estimación de residuos

Fuente. Elaboración propia

### 2.3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

<b>Hormigón</b>	<b>160,00 T</b>
<b>Ladrillos, tejas, cerámicos</b>	<b>80,00 T</b>
<b>Metales</b>	<b>4,00 T</b>
<b>Madera</b>	<b>2,00 T</b>
<b>Vidrio</b>	<b>2,00 T</b>
<b>Plásticos</b>	<b>1,00 T</b>
<b>Papel y cartón</b>	<b>1,00 T</b>

Tabla 3. Cantidades previstas de residuos generados

Fuente. Elaboración propia

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	<b><i>Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos</i></b>
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008 Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Tabla 4. Medidas empleadas en la eliminación

Fuente. Elaboración propia

## 2.4 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)

Se marcan las operaciones y el destino previstos inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	<b><i>OPERACIÓN PREVISTA DESTINO INICIAL</i></b>	<b><i>DESTINO INICIAL</i></b>
<b>X</b>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en Emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado Reutilización de tierras procedentes de la excavación Propia obra Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización Reutilización de materiales cerámicos Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio... Reutilización de materiales metálicos Otros (indicar)	Externo  Propia obra

Tabla 5. Destino de residuos

Fuente. Elaboración propia

## 2.5 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Se marcan las operaciones y el destino previstos inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	<b>OPERACIÓN PREVISTA</b>
<b>X</b>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía Recuperación o regeneración de disolventes Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
<b>X</b>	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas Regeneración de ácidos y bases Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE Otros (indicar)

Tabla 6. Destino de residuos

Fuente. Elaboración propia

## **2.6 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)**

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: Nivel I					Porcentajes estimados	
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad		
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	Diferencia tipo RCD
x	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	78,75	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05
A.2.: Nivel II						
RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad		
1. Asfalto						
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	10,13	Total tipo RCD
2. Madera						
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	8,10	Total tipo RCD
3. Metales						
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado		0,00	0,10
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00	0,07
	17 04 03	Plomo			0,00	0,05
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	8,10	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño			0,00	0,10
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
4. Papel						
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,61	Total tipo RCD
5. Plástico						
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,04	Total tipo RCD
6. Vidrio						
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,01	Total tipo RCD
7. Yeso						
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,41	Total tipo RCD
RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad		
1. Arena Grava y otros áridos						
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	8,10	Diferencia tipo RCD
2. Hormigón						
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	24,30	Total tipo RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos						
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	38,27	0,35
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	33,11	Diferencia tipo RCD
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	37,97	0,25
4. Piedra						
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		10,13	Total tipo RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad		
1. Basuras						
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	4,96	0,35
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	9,21	Diferencia tipo RCD
2. Potencialmente peligrosos y otros						
x	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,08	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,32	0,04
x	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,12	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,08	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,08	0,01
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,08	0,01
x	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,08	0,01
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		4,09	Diferencia tipo RCD
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		1,62	0,20
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,12	0,02
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,61	0,08
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,41	0,05
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,41	0,05
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02

## 2.7 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Según normativa, en los planos se especificará la situación y dimensiones de:

<b><i>Bajantes de escombros</i></b>
Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
Contenedores para residuos urbanos
Planta móvil de reciclaje "in situ"
Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

Tabla 7. Localización de los residuos

Fuente. Elaboración propia

Dado que en el Proyecto que nos ocupa, no se da ninguno de los casos, ya que todo es obra nueva y mediante elementos prefabricados, a excepción de muretes, soleras y paredes de fábrica de bloque que serán ejecutados in situ, pero cuyo aprovisionado de hormigón se realizará desde planta de mezcla, por un gestor autorizado, será vertido por el mismo y en caso de excesos devuelto a planta donde ya tienen protocolos establecidos a tales efectos.

## 2.8 PLIEGO DE CONDICIONES

### Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Castilla y León.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

**Con carácter Particular:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra):

X	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p> <p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
X	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p> <p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
X	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p> <p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p> <p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros</p>



<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos</p> <p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos de gradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en pabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.</p> <p>Otros (indicar)</p>
--

	<p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
X	<p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
X	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos</p>
X	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
X	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo en todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>

Tabla 5. Pliego de condiciones

Fuente. Elaboración propia

## 2.9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

<b>A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculado sin fianza)</b>				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>A1 RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	350,00	4,00	1.400,00	0,5000%
				<b>0,5000%</b>
<b>A2 RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	101,26	10,00	1.012,55	0,3616%
RCDs Naturaleza no Pétreo	29,73	10,00	297,27	0,1062%
RCDs Potencialmente peligrosos	31,95	10,00	319,52	0,1141%
				<b>0,5819%</b>
<b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			280,00	0,1000%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>			<b>3.309,34</b>	<b>1,1819%</b>

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión.

El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario. Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluye:

Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

## 3 CONCLUSION

Con todo lo anteriormente expuesto, y junto con los planos que acompañan la presente memoria como técnico redactor del Proyecto, entiendo que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.



**ANEJO 12.  
ESTUDIO  
ECONÓMICO**

<b>1</b>	<b>CONSIDERACIONES PREVIAS</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>GASTOS DE LA GRANJA</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>INGRESOS DE LA GRANJA</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>VIABILIDAD ECONÓMICA</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>6</b>

## 1 CONSIDERACIONES PREVIAS

Para el cálculo de la viabilidad económica de este proyecto se tendrán como base una serie de factores importantes:

- La inversión será ejecutada en el año 0.
- La vida útil del proyecto será de 30 años.
- La eficiencia plena de la producción se conseguirá una vez alcanzado el año 1.

La inversión total para llevar a cabo este proyecto asciende a 653.369,21€, tal y como viene detallado en el Documento 5. Presupuesto. El desglose de la inversión es el siguiente:

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>473.061,73</b>	<b>€</b>
GASTOS GENERALES (5%)	23.653,09	€
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	28.383,70	€
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>525.098,52</b>	<b>€</b>
IVA (21%)	110.270,69	€
		€
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA CON IVA</b>	<b>653.369,21</b>	<b>€</b>

Tabla 1. Resumen presupuesto

Fuente: Elaboración propia

## 2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos productivos que ha establecido el promotor son estos:

Lotes anuales	6 lotes
Periodo de cría	49 días
Pollitos recibidos	33.600 pollos
Índice de mortalidad	3%
Pollos criados	32.592 pollos
Peso vivo	2,5 kg

Tabla 2. Objetivos proyecto

Fuente: Elaboración propia

## 3 GASTOS DE LA GRANJA

Para llevar a cabo el estudio económico de la explotación debemos establecer un balance de gastos-ingresos, a continuación, se muestran los gastos generados por la actividad de la granja.

- Electricidad: gastos eléctricos por consumo de los equipos de iluminación, ventilación, tomas de fuerza y otros. Se estima un coste de 0,05 €/pollo

$$33.600 \text{ pollos} \times 0,05 \text{ €/pollo} \times 6 \text{ lotes} = 10.080 \text{ €}$$

- Calefacción: gastos de calefacción por biomasa se fijan en 0,043 € / pollo.

$$33.600 \text{ pollos} \times 0,043 \text{ € / pollo} \times 6 \text{ lotes} = 8668,8 \text{ €}$$

- Mano de obra: el promotor tiene un trabajador, que es la persona encargada del control de la explotación. Esta persona cobrará el salario mínimo, el cual está estipulado en 1.080 €/mes, por lo que el gasto anual será de 15.120 €/año.
- Mantenimiento: los gastos de mantenimiento al año de las instalaciones de la explotación se consideran un 2% sobre el coste de ejecución del proyecto.

$$473.061,73 \text{ €} \times 0,02 = 9461,2 \text{ €}$$

- Cama: el material que se ha elegido es el serrín.

$$4 \text{ kg/m}^2 \times 2000 \text{ m}^2 \times 0,04 \text{ €/kg} \times 6 \text{ lotes} = 1.920 \text{ €}$$

- Seguro: supondrá un 1,5 % sobre el coste de ejecución del proyecto.

$$473.061,73 \text{ €} \times 0,015 = 7095,9 \text{ €}$$

- Gastos burocráticos: estos gastos hacen referencia a los trabajos de administración, los cuales los llevara a cabo una gestoría, estos gastos ascienden a 600 € al año.
- Gastos varios: en estos gastos incluimos los gastos de gasoil del tractor, de los vehículos para el traslado hasta la nave y otros gastos que pudieran surgir. Se estiman 1.200 € al año.

## 4 INGRESOS DE LA GRANJA

Una vez se han determinado los gastos, hay que determinar los ingresos que generara la granja. Los ingresos dependen del número de pollos de cada crianza. En la actualidad el precio por pollo que pagan las integradoras está entorno a los 0,65 €/pollo.

$$32.592 \text{ pollos/lote} \times 6 \text{ lotes/año} \times 0,65 \text{ €/pollo} = 127.108,8 \text{ €}$$

## 5 VIABILIDAD ECONÓMICA

### 5.1 GASTOS ORDINARIOS

ELECTRICIDAD	10.080 €
CAMA	1.920 €
MANO DE OBRA	15.120 €
MANTENIMIENTO	9461,2 €
SEGURO	7.097,9 €
GASTOS BUROCRÁTICOS	600 €
GASTOS VARIOS	1.200 €
CALEFACCIÓN	8.668,8 €
<b>TOTAL</b>	<b>54.148€</b>

Tabla 3. Pagos ordinarios

Fuente: Elaboración propia

### 5.2 COBROS ORDINARIOS

32.592 pollos/lote x 6 lotes/año x 0,65 €/pollo = 127.108,8 €

### 5.3 VIDA ÚTIL DE LA INSTALACIÓN

La vida útil de la instalación para el estudio de viabilidad económica es de 30 años, con un valor residual de las instalaciones de un 25% de su valor, que en este caso asciende a 118.265,4 €.

### 5.4 FINANCIACIÓN

El coste final del proyecto asciende a la cantidad 653.369,21 €, para hacer frente a este pago el promotor pondrá de su dinero un total 153.369,21 € y para el resto de la inversión solicitará un préstamo bancario por valor de 500.000 €, con una durabilidad de 15 años y un interés del 3%.

#### 5.4.1 CÁLCULO DE LA ANUALIDAD

Para el cálculo de la anualidad se emplea la siguiente fórmula:

$$PV_{Annuity\ Due} = C \times \left[ \frac{1 - \left(1 + \frac{r}{n}\right)^{-t}}{\frac{r}{n}} \right] \times \left(1 + \frac{r}{n}\right)$$



Siendo:

PV: valor actual

C: anualidad

r: tipo de interés anual

t: número de periodos

n: meses por año

La anualidad asciende a 40.663,39 €.

## 5.5 FLUJOS DE CAJA:

	COBROS ORD	PRÉSTAMO	PAGOS ORD	ANUALIDAD	PAGO INVERSIÓN	FLUJO CAJA
0		500.000			635369	-135.369
1	127108,8		54148	40663,39		32297,41
2	127108,8		54148	40663,39		32297,41
3	127108,8		54148	40663,39		32297,41
4	127108,8		54148	40663,39		32297,41
5	127108,8		54148	40663,39		32297,41
6	127108,8		54148	40663,39		32297,41
7	127108,8		54148	40663,39		32297,41
8	127108,8		54148	40663,39		32297,41
9	127108,8		54148	40663,39		32297,41
10	127108,8		54148	40663,39		32297,41
11	127108,8		54148	40663,39		32297,41
12	127108,8		54148	40663,39		32297,41
13	127108,8		54148	40663,39		32297,41
14	127108,8		54148	40663,39		32297,41
15	127108,8		54148	40663,39		32297,41
16	127108,8		54148			72960,8
17	127108,8		54148			72960,8
18	127108,8		54148			72960,8
19	127108,8		54148			72960,8
20	127108,8		54148			72960,8
21	127108,8		54148			72960,8
22	127108,8		54148			72960,8
23	127108,8		54148			72960,8
24	127108,8		54148			72960,8
25	127108,8		54148			72960,8
26	127108,8		54148			72960,8
27	127108,8		54148			72960,8

28	127108,8		54148			72960,8
29	127108,8		54148			72960,8
30	127108,8		54148			72960,8

Tabla 4. Flujos de caja

Fuente: Elaboración propia

## 5.6 ÍNDICES DE RENTABILIDAD

Una vez calculada la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto y antes de comenzar su ejecución, es necesario determinar la viabilidad del proyecto.

Para ello, se llevará el cálculo de los índices de rentabilidad VAN y TIR, para los cuales consideraremos una vida útil de 30 años y una tasa de actualización sin inflación del 5% ( $r=0,05$ ).

### 5.6.1 VAN (VALOR ACTUAL NETO)

El VAN es un índice de rentabilidad que opera con los flujos de caja actualizados, permitiendo de esta forma calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión.

Para el cálculo de este valor se ha empleado una plantilla de Excel, proporcionándonos un valor de 64.099,64 €. Como el resultado del VAN es positivo, podemos determinar que el proyecto crea valor.

### 5.6.2 TIR (TASA INTERNA DE RENTABILIDAD)

La tasa interna de retorno es simplemente el valor de la tasa de descuento  $r$  que hace que el VAN sea igual a cero. Como criterio, se adopta que, si la TIR es positivo, el proyecto se llevara a cabo, mientras que, si es negativo, se rechazara.

Para el cálculo de la TIR se ha empleado el mismo sistema que para el cálculo del VAN, obteniéndose un valor de 5,69 %. Por lo tanto, el resultado de la TIR es positivo y el proyecto es viable.

## 6 CONCLUSIÓN

Se trata de un proyecto viable económicamente, puesto que el VAN es superior a 0 y por tanto el conjunto de los flujos de caja actualizados superan el valor actual de la inversión inicial.

**ANEJO 13.  
JUSTIFICACIÓN  
DE PRECIOS**

## 1. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA

2

## 1. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA

Código	Ud	Descripción	Precio
<b>U01 MANO DE OBRA</b>			
U01A009	Hr	Instalador	14,85
U01AA007	Hr	Oficial primera	16,17
U01AA008	Hr	Oficial segunda	15,34
U01AA009	Hr	Ayudante	14,85
U01AA010	Hr	Peón especializado	14,56
U01AA011	Hr	Peón suelto	14,41
U01AA015	Hr	Maquinista o conductor	14,80
U01FA201	Hr	Oficial 1ª ferralla	18,00
U01FA204	Hr	Ayudante ferralla	16,50
U01FG405	Hr	Montaje estructura metal.	17,20
U01FO343	M2	M.o.coloc.cub.panel ch+aisl+ch	5,60
U01FX001	Hr	Oficial cerrajería	15,90
U01FX003	Hr	Ayudante cerrajería	13,80
U01FY105	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,50
U01FY110	Hr	Ayudante fontanero	13,70
U01FY205	Hr	Oficial 1ª calefactor	15,30
U01FY208	Hr	Ayudante calefacción	13,60
U01FY220	Hr	Cuadrilla calefacción	28,90
U01FY310	Hr	Oficial primera climatización	15,60
U01FY318	Hr	Cuadrilla A climatización	29,80
U01FY630	Hr	Oficial primera electricista	10,00
U01FY635	Hr	Ayudante electricista	9,00
<b>U02 MAQUINARIA</b>			
U02FA001	Hr	Pala cargadora 1,30 M3.	22,00
U02FK001	Hr	Retroexcavadora	28,00

U02JA003	Hr	Camión 10 T. basculante	34,00
U02LA201	Hr	Hormigonera 250 l.	1,30
U02OA010	Hr	Pluma grúa de 30 mts.	3,80
U02OA025	Hr	Montaje y desmontaje P.L.G 30 m	0,15
U02OD020	Hr	Panel evaporativo mod. Rain Maker	163,00
U02OH015	Hr	Manipulador telesc. 3.200Kg/12,0 m.	21,90
U02SW001	Lt	Gasóleo A	1,06
U02SW005	Ud	Kilowatio	0,14

**U03 ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD**

U03JQ018	Ud	Transporte equipo sondeos	567,95
U03JQ078	MI	Penetración dinámica DPSH	17,75

**U04 ÁRIDOS, CONGLOM., ADITIVOS Y VARIOS**

U04AA001	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50
U04AA101	Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33
U04AF150	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	31,10
U04CA001	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20
U04MA410	M3	Hormigón R-175/P/40 central	88,99
U04MA723	M3	Hormigón HA-25/P/20/ Ila central	99,06
U04PY001	M3	Agu a	1,44

**U05 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO**

U05AG001	MI	Tubería PVC sanitario D=80	2,19
U05AG030	Ud	Abrazadera tubo PVC D=80	1,44
U05AG040	Kg	Pegamento PVC	9,97
U05AG220	MI	Tubería saneam.PVC D=75	1,76

**U06 ACERO PARA ARMAR Y TALLER**

U06AA001	Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13
----------	----	----------------------	------

U06GG001	Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80
U06HA020	M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=8	4,21
U06JA001	Kg	Acero laminado S275J0	1,02

**U08 PREFABRICADOS PARA ESTRUCTURAS**

U08JG010	M2	Elementos de fijación	35,00
----------	----	-----------------------	-------

**U12 MATERIAL DE CUBIERTA**

U12CZ015	Ud	Torn.autorroscante 6,3x120	0,18
U12NC520	MI	Remat.prel. 0,7mm desar=333mm	3,47
U12NC540	MI	Remat.prel. 0,7mm desar=666mm	6,90
U12NI030	M2	Panel lac/galv. 40mm Aceralia T.	25,00
U12NK050	M2	Panel lac/lac. 60mm Aceralia T.	38,65

**U20 CARPINTERÍA DE ALUMINIO**

U20HA010	M2	Carp. alum. lac. col. ventana corred. 100x150	118,31
U20XC200	Ud	Cerradura embutir c/tetón Tesa 2240	19,22

**U22 CERRAJERÍA**

U22AA105	M2	Puerta batiente chapa ROPER	48,06
U22AA205	Ud	Puert.NAVE 4X2,5 ROLL-FLEX	270,74

**U24 FONTANERÍA I : TUB. ABASTECIMIENTO**

U24AA001	Ud	Contador de agua de 1/2"	34,16
U24DF005	Ud	Depósito rectangular 60 l. c/tapa	70,24
U24LA005	MI	Tubería de cobre de 16*18 mm.	4,31
U24LD007	Ud	Codo cobre h-h de 18 mm.	0,25
U24LD207	Ud	Te cobre h-h-h de 18 mm.	0,53

U24ZA002	MI	Tubo corrugado D=23 mm.	0,24
----------	----	----------------------------	------

**U26 FONTANERÍA III :VÁLV., GRIFER., ACC.**

U26AD001	Ud	Válvula antirretorno 1/2"	3,78
U26AR002	Ud	Llave de esfera 1/2"	3,01
U26AR003	Ud	Llave de esfera 3/4"	4,30
U26GX001	Ud	Grifo latón rosca 1/2"	5,92

**U28 CALEFACCIÓN I : TUB., ACCES.Y VÁLV.**

U28DM100	Ud	Valv.reten.PN 10/16 1 1/2"	23,84
U28LA010	Ud	Contador digital kWh Qn=2.5 m3/h	534,21
U28MA303	Ud	Circulador ROCA PC-1055	171,29
U28PA106	Ud	Vase expansión VASOFLEX 50 l.	101,00

**U29 CALEFACCIÓN II : ELEMENT. RADIANTES**

U29MD040	Ud	Cald.Astilla 200 kw	4.541,27
U29VI105	Ud	Aerotermo agua de 20.000 Kcal	580,00

**U30 ELECTRICIDAD**

U30CI001	Ud	Caja protecci.160A(III+N)+F	211,59
U30FJ401	Ud	Módulo interruptor 160A(III+N)	185,43
U30FJ405	Ud	Módulo interruptor 250A(III+N)	273,12
U30GA001	MI	Conductor cobre desnudo 35mm <sup>2</sup>	4,02
U30GA010	Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	13,60
U30IA015	Ud	Diferencial 40A/2p/30mA	45,16
U30IA025	Ud	Diferencial 63A/4p/30mA	479,46
U30IA035	Ud	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	16,91
U30IA047	Ud	PIA III+N 40A,S253NC40 ABB	109,62
U30IG501	Ud	Reloj-hor.15A/220V reser.cuerd.	64,20
U30IM001	Ud	Cuadro metal.ó dobl.aisl.estan.	124,30
U30IM101	Ud	Contactador 40A/2 polos/220V	52,92



U30JA018	MI	Conductor 0,6/1Kv 2x6 (Cu)	2,23
U30JA020	MI	Conductor 0,6/1Kv 2x10 (Cu)	3,58
U30JW001	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0,30
U30JW002	MI	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0,51
U30JW003	MI	Conductor rígido 750V; 4 (Cu)	0,89
U30JW058	MI	Conductor ES07Z1-K 2,5(Cu)	0,65
U30JW120	MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,56
U30JW121	MI	Tubo PVC corrug. M 25/gp5	0,74
U30JW125	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,33
U30JW900	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,38
U30NH240	Ud	Sensor tolva-comedero	140,00
U30NH248	Ud	Detector inundación SIMÓN 27	281,35
U30NH249	Ud	Detector inundación SIMÓN 27	283,80
U30OA211	Ud	Neos Base ench.desplaz. Leg.Galea	6,35

### U31 ILUMINACIÓN

U31AA002	Ud	Conj.regleta 1x18 W SYLVANIA	9,19
U31AA405	Ud	Conj.lum.estanca LED 40W	27,42
U31EA010	Ud	Proyec.ext. i/l.cuar-iod 300W	22,96
U31XG205	Ud	Lampara ZeusLED 32,5 W	11,00
U31XG405	Ud	Lampara fluorescente TRIF.36W	3,36

### U32 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

U32FE028	Ud	Compuerta regulación 10x1,2 m	364,28
U32FE035	Ud	Motor accionamiento compuerta	181,51
U32GB010	Ud	Extr.helicoidal naves 46.200m3/h	763,27
U32GB050	Ud	Extr. helic. agrícola 18.000m3/h	693,22
U32WA101	Ud	Entrada aire CL-1911/F	50,00

### U35 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

U35AA006	Ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	43,27
U35AA310	Ud	Extint.nieve carbónica 5 Kg.	107,82

<b>U36</b>		<b>PINTURAS</b>	
U36IA010	Lt	Minio electrolítico	9,70
<b>U42</b>		<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	
U42CA260	Ud	Cartel combinado de 100x70 cm.	26,18
U42EA001	Ud	Casco de seguridad homologado	3,05
U42EA203	Ud	Pantalla seg. con casco soldador	18,80
U42EA230	Ud	Gafas antipolvo.	2,52
U42EA601	Ud	Protectores auditivos.	7,89
U42EC010	Ud	Traje de agua amarillo-verde	5,03
U42EC444	Ud	Arnés seg. dorsal con anilla torsal	55,00
U42ED110	Ud	Protectores auditivos verst.	18,50
U42EE016	Ud	Par guantes latex anticorte	2,84
U42EG001	Ud	Par de botas de agua.	7,73
U42EG015	Ud	Par de botas seguri.con punt/plan.	24,20
U42GA001	M2	Red de seguridad h=10 m.	0,95
U42GC005	Ud	Anclaje red a forjado.	0,32
<b>U45</b>		<b>ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA</b>	
U45AA100	Hr	Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	27,40
U45AA200	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	23,80
U45AA300	Hr	Oficial 1ª instalador E.S.F. (B)	27,40
U45AA400	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (B)	23,80
U45BB100	Ud	Panel Photowatt PW 1000, 500 Wp	170,97
U45CA100	Ud	soporte SUN BALLAST	56,50
U45DD180	Ud	Inv. Huawei SUN2000-60KTL M0	3.850,00
U45GE150	Ud	Caja con ventana precintable, 2mód, IP55	25,81
U45GE160	Ud	Caja con ventana precintable, 6mód, IP55 (176x400x110)	37,74
U45GG100	Ud	Equipo auxiliar protección y mando 2.5-5-kW C.C.	251,42
U45GH500	Ud	Equipo auxiliares protección y mando 10 kW (2 x 5 kW) C.A.	396,30
U45HA150	Ud	Pica de cobre 1,5 m	13,62

U45HA300	Ud	Grapa pica GR-1 (Cu-14M)	1,96
----------	----	--------------------------	------

**Z99 OTROS PRECIOS**

---

A01J006	Ud	Conexiones, uniones y tornillería	55,00
A02T215	Ud	Motor 736 W	90,00
D30ED254			0,00
DPP0241	Ud	Bomba refrigeración	105,99
DR2D001	Ud	Linea de bebederos	1.020,00
DR3F210	Ud	Conexiones, uniones y tornillería	35,48
DS5A002	UD	Motorreductor tolvas	100,00
DS5A006	Ud	Sistema de elevación manual	60,00
EW331	Ud	Sistema de control Viper Touch	8.450,00
R02DC002	Ud	Sistema de tratamiento de agua	550,00
T02H145	Ud	Transportador sinfín de pienso	30,00
U49JW199	Ud	Sensor humedad	250,00
U56HY312	Ud	Sensor temperatura	240,00
U99JT500	Ud	Sensor capacidad Silo-Tolva	150,00
UO1A007	Hr	Oficial de primera	12,17
UO1A009	Hr	Instaladro	13,50
WE01KJ25	Ud	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	3.309,34
U03JN103	Ud	Deposito de astilla 15.000 kg	3.540,00
U12GC200	Ud	Sensor CO2	250,00
U50JU300	Ud	Sensor meteorológico	300,00
U50NK105	Ud	Sensor amoniaco	230,00
U41ER201	Ud	Sensor presión negativa	210,00
U35KH001	Ud	Silo metalico	2.200,99

ANEJO 14.  
ESTUDIO DE  
PROTECCIÓN  
CONTRA  
INCENDIOS

## 1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

2

# 1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. B.O.E. nº 156, 25 de octubre de 1997.

A continuación, se detallan los pasos seguidos para la justificación del cumplimiento del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, según el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, para su posterior control administrativo.

En el Reglamento de Seguridad Contra Incendios se establece en el Capítulo I, Artículo 2, Punto 3, que quedan excluidas de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones: nucleares, radiactivas, la extracción de minerales, las actividades agropecuarias, y las instalaciones para usos militares.

A pesar de quedar excluidas de la normativa, este tipo de proyectos, se establecerán las medidas oportunas, intentando ajustarse al Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCI), con el fin de aumentar la seguridad en caso de incendio, prevenir su aparición y dar una respuesta adecuada limitando su propagación o posibilitar su extinción en caso de producirse, disminuyendo de esta forma los daños tanto materiales como personales que pudieran producirse, que es el fin último de la norma.

## 1.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Se establece que nuestra instalación será de tipo C, de tal forma que el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios y está a una distancia mayor de 3 metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia está libre de mercancías combustibles o de elementos intermedios susceptibles de propagar un incendio. La caldera de biomasa llevara sus propios sistemas de seguridad y antiincendios.

## 1.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO:

Para calcular el riesgo intrínseco de la actividad, sectorizamos la nave en dos: el primero es el almacén en el que se ubicara el cuadro de control, el cual no contendrá ningún material que pueda contribuir en mayor medida al fuego, a excepción del cuadro eléctrico, por lo que su riesgo intrínseco es Bajo-1, en cuanto a la nave que ocupa prácticamente el 1005 de la instalación, aplicaremos del lado de seguridad que es un almacenamiento de la cama (yacija) de serrín, o cualquier otra equivalente, de tal forma que siguiendo por el lado de la seguridad tomaremos como elemento a almacenar serrín, que según la tabla 1.1 del reglamento, corresponde con  $C_i = 1.3$  (medio).

El cálculo del nivel de riesgo intrínseco tiene el valor dado por la siguiente fórmula:

$$Q_s = ((\sum Q_{vi} \times C_i \times H_i \times S_i) \times R_a) / A$$

Siendo:

- $Q_s$ : densidad de carga al fuego ponderada y corregida. (MJ/m<sup>2</sup>)
- $C_i$ : coeficiente a dimensional que pondera la peligrosidad.
- $R_a$ : coeficiente a dimensional por peligrosidad de activación. Se obtiene de tabla 1.2. (1.5)
- $A$ : superficie del área de incendio en estudio. (m<sup>2</sup>)
- $Q_{vi}$ : carga al fuego aportada por m<sup>3</sup> de material. (MJ/m<sup>3</sup>). Se obtiene de tabla 1.2 (800MJ/m<sup>3</sup>)
- $H_i$ : altura de almacenamiento del elemento combustible. (m)
- $S_i$ : superficie en planta ocupada por el material combustible (m<sup>2</sup>)

Luego con estos datos y sabiendo que la superficie ocupada para el engorde de los pollos es de 2000 m<sup>2</sup>, tenemos que:

$Q_s = ((800 \times 1,3 \times 0,01 \times 2000) \times 1,5) / 2000 = 15,6$  MJ/m<sup>2</sup> por lo que el nivel de riesgo intrínseco es según la tabla 1.3. Bajo-1.

Por lo tanto, el edificio queda definido como tipo C y Bajo-1, el menos restrictivo, nos limitaremos a establecer tanto la evacuación del establecimiento industrial, así como la señalización e iluminación.

### 1.3 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Según las indicaciones de la tabla 2.1, donde se señala la máxima superficie de sectores de incendio en función del tipo de edificio y del riesgo intrínseco, y al ser la construcción de la nave un único sector de incendio cumple de sobra con las expectativas de la norma, ya que esta no contempla límite de superficie en la construcción para tipo C y bajo-1.

En cuanto a los elementos estructurales portantes para la nave caracterizada, según la tabla 2.2 del reglamento exige una estabilidad al fuego de R30, que es menor que el alcanzado con el revestimiento total, que lleva la nave interiormente, a base de paneles sándwich de 60 mm con aislante de poliuretano en paredes, que cubren totalmente los cerramientos de los pórticos. Las características, en relación con su comportamiento al fuego de estos paneles son:

- Según UNE 23727: M1
- Según UNE 13501: Bs 1 d0

En cuanto a la estructura de cubierta, los requisitos según el reglamento, para la clasificación obtenida y siendo, en nuestro caso una cubierta ligera, y con una única planta, tenemos que según la tabla 2.3 de este reglamento: no se exige RXX para ella.

De cualquier forma, la normativa si contempla que se indiquen las zonas de acceso y evacuación y se implementen otros elementos auxiliares como extintores de distintos tipos para el caso de darse la situación de incendio, podemos minimizar los daños. Esto es lo que continuamente se detalla:

- **Evacuación de los establecimientos industriales:**

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará la ocupación de los mismos "P", deducida de las siguientes expresiones:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100.$$

Donde "p" representa el número de personas que ocupa el sector de incendios, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

La plantilla necesaria para el desarrollo de la actividad habitual en la explotación está compuesta por 1 persona, que no estará de forma permanente, sino que acudirá a la granja de forma puntual durante intervalos de tiempo no mayores de 2-3 horas. Pero pueden darse ocasiones, como en el momento de limpieza de la nave que puedan estar trabajando hasta 3 personas durante un periodo de tiempo de al menos 3 horas, por lo cual este sería el caso más desfavorable.

Con ello el reglamento exige un mínimo de capacidad de evacuación de:

$$P = 1,1 \times 3 = 3,3 \text{ asimilable a 4 personas.}$$

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo C debe satisfacer las condiciones expuestas a continuación:

- **Elementos de la evacuación:** origen de evacuación, recorridos de evacuación, altura de evacuación, rampas, ascensores, escaleras mecánicas, rampas y pasillos móviles y salidas se definen de acuerdo con CTE-SI (el artículo 7 de la NBE-CPI/96, apartado 7.1, sus apartados 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5 y 7.1.6, respectivamente, cumpliendo sus puntos).
  - Se considera como origen de evacuación todo punto ocupable.
  - La longitud de los recorridos de evacuación por pasillos, escaleras y rampas se medirá sobre el eje. Los recorridos en los que existan elementos que puedan dificultar el paso no pueden considerarse a efectos de evacuación.
  - La salida de un edificio se considera a la puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro con superficie suficiente para contener a los ocupantes del edificio, a razón de 0.5 m<sup>2</sup> por persona, dentro de una zona delimitada con un radio de distancia de la salida 0.1 P, siendo P el n<sup>o</sup> de ocupantes. En caso de que el espacio exterior no comunique a la red viaria, no podrá considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m del edificio.
- **Número y disposición de las salidas:** además de tener en cuenta y cumplir con lo dispuesto en la CTE-SI (el artículo 7 de la NBE-CPI/96, apartado 7.2) se ampliará lo siguiente para establecimientos industriales prevaleciendo sobre las anteriores:

Para un establecimiento industrial clasificado como "Tipo C", con un nivel de riesgo intrínseco Bajo "grado 1", y según las características constructivas descritas con anterioridad, se deberá de disponer de 1 salida ya que el n<sup>o</sup> de empleados es inferior a 50 personas.



Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendios del establecimiento industrial al ser el nº de ocupación de personas inferior a 25, no superaran los 50 m.

- **Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras:** de acuerdo con la CTE-SI (el artículo 7 de la NBE-CPI/96, apartado 7.4, subapartados 7.4.1, 7.4.2, 7.4.3.)

El cálculo de la anchura o de la capacidad mínima de los elementos de evacuación se llevará a cabo conforme a los criterios siguientes:

- La anchura A, en m, de las puertas y pasos, será al menos igual a  $P/200$  y siempre  $> 0.8$  m, siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación:
  - $A = 4/200 = 0.02$  m, sin embargo, todos los pasos tienen 90 cm.
  - La anchura, en m, de los pasillos y rampas, será al menos igual a  $P/200$  y siempre  $> 1$  m, siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación:
  - $A = 4/200 = 0.02$  m, pero como no existen pasillo como tal, la anchura es libre totalmente.
  - La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o mayor que 0,80 m. La anchura de la hoja será igual o menor que 1,20 m y en puertas de dos hojas, igual o mayor que 0,60 m.
  - La anchura libre de las escaleras y de los pasillos previstos como recorridos de evacuación será igual o mayor que 0.80 m, en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y de 1 m en otros casos que no sean de uso docente, pública concurrencia u hospitalario. Puede considerarse que los pasamanos no reducen la anchura libre de los pasillos o de las escaleras. Para nuestro caso, no existe escalera, ya que toda la actividad se desarrolla en planta baja.
- **Características de las puertas:** de acuerdo con la CTE-SI (el artículo 8 de la NBE-CPI/96, apartado 8.1.)

Las puertas de salida serán abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables, cuando sean abatibles, debe permitir su apertura manual.

- **Señalización e iluminación:** de acuerdo con la CTE-SI (el artículo 12 de la NBE-CPI/96, apartados 12.1, 12.2 y 12.3); además, deberán cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.
- Las salidas de recinto, planta o edificio estarán señalizadas.
- Deberán disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica. En los puntos de los recorridos de evacuación que deban estar señalizados en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- Se utilizarán los rótulos siguientes: "SALIDA", para indicar una salida de uso habitual, y "SALIDA DE EMERGENCIA", para indicar una que esté prevista para uso exclusivo en dicha situación. Ambas cumplirán lo establecido en la norma UNE 23034.
- Deberán señalizarse los medios de protección contra incendios de utilización manual que no sean fácilmente localizables.

- **Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales:**
  - La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.
  - Para este establecimiento industrial clasificado como “Tipo C”, con un nivel de riesgo intrínseco Bajo “grado 1”, y según las características constructivas descritas con anterioridad, no se deberá disponer de sistema de evacuación de humos, debido a que se tiene suficiente ventilación natural habitualmente, dada su necesidad para la producción avícola. Además, dispone de ventilación suficientemente potente para la evacuación de humos, y utilizando estos mismos sistemas de ventilación forzada mínima de chimenea, mediante la conexión automatizada de un detector de humos, con el sistema de gestión del ordenador central de la producción, se conseguiría un sistema mucho más seguro y fiable que lo exigido por la norma.

## **1.4 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES:**

Como hemos indicado anteriormente, las actividades agropecuarias quedan excluidas del Reglamento de Seguridad Contra Incendios, y quedando el edificio definido como de tipo C, el menos restrictivo, nos limitaremos a establecer para la protección contra incendios, la instalación únicamente de extintores, quedando definidos a continuación de la siguiente manera:

El Anexo III, apartado 8 del R.D. 2267/2004 establece:

Se instalarán extintores de incendio portátiles, en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I- 1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

El tipo de extintor vendrá definido por la clase de fuego, detallada a continuación:

- Clase A: Son los tipos de incendio que se declaran en los combustibles sólidos comunes. Ejemplo: papel, madera, derivados de resina. Este tipo de incendio puede arder con llama o incandescente.
- Clase B: Son los tipos de incendio que se producen en líquidos inflamables, derivados del petróleo. Este tipo de incendio siempre arde con llama.
- Clase C: Son los tipos de incendio que se producen en instalaciones eléctricas (CON TENSIÓN). En las instalaciones de alta tensión se debe cortar la energía de la central, en cambio, en las de baja generalmente y de acuerdo con la instalación, salta la térmica.
- Clase D: Son los tipos de incendio que se declaran en los metales combustibles tales como magnesio, titanio, zirconio, sodio, potasio, etc.  
A este tipo de incendio no debe arrojarse agua, ya que se produce una reacción química que provoca explosiones con desprendimiento de esquirlas del material comprometido poniendo en riesgo la vida del personal actuante. Un ejemplo claro

es un incendio en el tren de aterrizaje de un avión, ya que la llanta es de magnesio.

- Clase K: Son los tipos de incendio que se producen en aceites vegetales, los cuales no están comprendidos en los de clase B. A este tipo de incendio no debe arrojársele agua ya que se produce una reacción química que origina explosiones que ponen en riesgo la integridad del personal actuante.

En nuestro caso, el tipo de fuego que pudiera darse en la nave de engorde de los pollos, es del Tipo "A", en la cama que utilizan, pero dado que este material, por su pequeña cantidad, resulta con un nivel de riesgo intrínseco Bajo "grado 1", tenemos que, según tabla 3.1 y 3.2 del reglamento, y en función de la sectorización realizada, siendo la carga de fuego aportada por combustibles clase A (sólidos), se precisan extintores portátiles de eficacia mínima 21 A, que protegerá un área máxima de 600 m<sup>2</sup>, y se instalará un extintor más por cada 200 m<sup>2</sup>, o fracción, en exceso.

Para el sector delimitado como cuarto de control, la protección del cuadro eléctrico de mando y protección, y ordenador de control, se realizará con extintor de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de dos kg de dióxido de carbono y seis kg de polvo seco BC o ABC.

Por lo tanto, según definido anteriormente y con la sectorización antes realizada, se colocarán:

- Zona de la Nave engorde; 6 extintores portátiles tipo 21A-113B-C de 6 Kg.
- Cuarto de Control; 1 extintor portátil de CO<sub>2</sub> de 5 Kg.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del sector de incendio hasta un extintor no superará 15 m.

# ANEJO 15. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

<b>1</b>	<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DEL RIESGO EN LAS FASES DE OBRA</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>OBLIGACIONES DE LAS PARTES</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>LIBRO DE INCIDENCIAS</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS</b>	<b>14</b>
<b>10</b>	<b>DERECHOS DE LOS TRABAJADORES</b>	<b>14</b>

# 1 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. B.O.E. no 256, 25 de octubre de 1997

## 2 INTRODUCCIÓN

### 2.1 OBJETO

Se elabora el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, dado que en el proyecto de obras redactado y del que este documento forma parte, no se dan ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del 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.

El estudio básico tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del artículo 6 del citado Real Decreto.

Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias; relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto); previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### 2.2 DATOS DE LA OBRA

Tipo de obra: construcción de nave para pollos

Situación: polígono 21, parcelas 1398 y 1397

Población: Arcos de Jalón

Promotor: Arcos de Jalón Gestión S.L.

### 2.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de:

P.M.E. = 473.061,73 euros

El plazo de ejecución de las obras previsto es de 3 meses.

La influencia de la mano de obra, en el costo total de la misma, se estima en torno al 25% para esta obra en concreto debido a su gran modularidad y prefabricado instalado, y teniendo en cuenta que el costo medio de operario pueda ser del orden de 15.025 -18.030 €/año, obtenemos un total de:

$P.M.E. \times 0,25) / 16.500 \text{ €/año} = 7,16$ , luego 7 operarios estarán trabajando simultáneamente como máximo en la obra durante ese tiempo.  
Luego: 7 operarios  $\times$  22 jornadas/mes  $\times$  3 meses = 462 jornadas

Como se observa se da una de las circunstancias o supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del R.D. 1627/1997, el Promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos enumerados anteriormente, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud, que tiene carácter General para todas las obras de construcción y Obra Civil, ya que engloba todo tipo de labores a desarrollar en el transcurso de ejecución de una Obra.

### **3 NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA**

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Señalización y Seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre Señalización y Seguridad en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984 y Ley 11/1994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08 70, O.M. 28-08-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, de prevención de riesgos laborales en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Ordenanza General, de 9 de marzo 1971, de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Resto de Disposiciones técnicas ministeriales y Ordenanzas municipales de aplicación, cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y la salud.

## 4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS

Hay que identificar que ni la localización de las obras ni la disponibilidad del espacio supone ningún riesgo añadido a los existentes en una construcción de este tipo. Lo mismo se puede decir en cuanto a las condiciones naturales, topográficas y climáticas.

### 4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Riesgo Más Frecuente	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
Caídas de operarios mismo nivel	Ambientes pobres en oxígeno	Cascos de seguridad
Caída de objetos sobre operarios.	Inhalaciones de sustancias tóxicas	botas o calzado de seguridad
Caídas materiales transportados.	Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes	Guantes de lona o piel
Choques o golpes contra objetos.	Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria	Guantes impermeables
Atrapamientos y aplastamientos	Cabinas o pórticos de seguridad	Gafas de seguridad
Lesiones y/o cortes manos y pies	No acopiar material junto borde excavación	botas de seguridad impermeables
Sobreesfuerzos	conservación adecuada de vías de circulación	Protectores auditivos
Ruidos, contaminación acústica	Vigilancia edificios colindantes	Cinturón de seguridad
Vibraciones	No permanecer bajo frente excavación	Cinturón anti vibratorio
Ambiente pulvigeno		Ropa de trabajo
Cuerpos extraños en los ojos		Trajo de agua
Contactos eléctricos directos e indirectos		Distancia de seguridad con líneas eléctricas
Explosiones o incendios		
Derivados acceso al lugar de trabajo		
Contagios en lugares insalubres		
condiciones meteorológicas adversas		
Trabajos en zonas húmedas o mojadas		
Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria.		
Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno		
Talud natural del terreno		



Entibaciones		
Limpieza de bolos y viseras		
Apuntalamientos, apeos.		
Achique de aguas.		
Barandillas en borde de excavación.		
Tableros o planchas en huecos horizontales.		
Separación tránsito de vehículos y operarios.		

Tabla 1. Riesgos, medidas y protección en movimiento de tierras Fuente. Elaboración propia

## 4.2 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Riesgo Más Frecuente	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
Caídas de operarios mismo nivel	Marquesinas rígidas	Cascos de seguridad
Caídas operarios a distinto nivel	barandillas	botas o calzado de seguridad
Caída de operarios al vacío.	Pasos o pasarelas	Guantes de lona o piel
Caída de objetos sobre operarios.	Redes verticales	Guantes impermeables
Caídas materiales transportados.	Redes horizontales	Gafas de seguridad
Choques o golpes contra objetos.	Andamios de seguridad	Mascarillas con filtro mecánico
Atrapamientos y aplastamientos	Mallazos	Protectores auditivos
Lesiones y/o cortes manos y pies	Tableros o planchas en huecos horizontales	Cinturón de seguridad
Sobreesfuerzos	Escaleras auxiliares adecuadas	Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero para impermeabilización
Ruidos, contaminación acústica	Escaleras de acceso peldañeada y protegida	Ropa de trabajo
Vibraciones	Carcasas resguardos y protegida	
Ambiente pulvigeno	Carcasas resguardos de protección de partes móviles de maquinas	
Cuerpos extraños en los ojos	Plataformas de descarga de material	
Dermatitis por contacto de cemento y cal...	Evaluación de escombros	
contactos eléctricos directos e indirectos		
Trabajos en zonas húmedas o mojadas		
Derivados de medios auxiliares usados		
Quemaduras en impermeabilizaciones		
Derivados del acceso al lugar de trabajo		

Tabla 2. Riesgos, medidas y protección en cimentación y estructura Fuente. Elaboración propia

### 4.3 CUBIERTAS

Riesgo Más Frecuente	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
Caídas de operarios mismo nivel	Marquesinas rígidas	Cascos de seguridad
Caídas operarios a distinto nivel	barandillas	botas o calzado de seguridad
Caída de operarios al vacío.	Pasos o pasarelas	Guantes de lona o piel
Caída de objetos sobre operarios.	Redes verticales	Guantes impermeables
Caídas materiales transportados.	Redes horizontales	Gafas de seguridad
Choques o golpes contra objetos.	Andamios de seguridad	Mascarillas con filtro mecánico
Atrapamientos y aplastamientos	Mallazos	Protectores auditivos
Lesiones y/o cortes manos y pies	Tableros o planchas en huecos horizontales	Cinturón de seguridad
Sobreesfuerzos	Escaleras auxiliares adecuadas	Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero para impermeabilización
Ruidos, contaminación acústica	Escaleras de acceso peldañeada y protegida	Ropa de trabajo
Vibraciones	Carcasas resguardos y protegida	
Ambiente pulvigeno	Carcasas resguardos de protección de partes móviles de maquinas	
Cuerpos extraños en los ojos	Plataformas de descarga de material	
Dermatitis por contacto de cemento y cal...	Evaluación de escombros	
contactos eléctricos directos e indirectos		
Trabajos en zonas húmedas o mojadas		
Derivados de medios auxiliares usados		
Quemaduras en impermeabilizaciones		
Derivados del acceso al lugar de trabajo		

Tabla 3. Riesgos, medidas y protección en cubiertas

Fuente. Elaboración propia

## 4.4 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS

Riesgo Más Frecuente	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
Caídas de operarios mismo nivel	Marquesinas rígidas	Cascos de seguridad
Caídas operarios a distinto nivel	barandillas	botas o calzado de seguridad
Caída de operarios al vacío.	Pasos o pasarelas	Guantes de lona o piel
Caída de objetos sobre operarios.	Redes verticales	Guantes impermeables
Caídas materiales transportados.	Redes horizontales	Gafas de seguridad
Choques o golpes contra objetos.	Andamios de seguridad	Mascarillas con filtro mecánico
Atrapamientos y aplastamientos	Mallazos	Protectores auditivos
Lesiones y/o cortes manos y pies	Tableros o planchas en huecos horizontales	Cinturón de seguridad
Sobreesfuerzos	Escaleras auxiliares adecuadas	Ropa de trabajo
Ruidos, contaminación acústica	Escaleras de acceso peldañeada y protegida	
Vibraciones	Carcasas resguardos y protegida	
Ambiente pulvigeno	Carcasas resguardos de proteccion de partes móviles de maquinas	
Cuerpos extraños en los ojos	Plataformas de descarga de material	
Dermatitis por contacto de cemento y cal...	Evaluación de escombros	
contactos eléctricos directos e indirectos	iluminación natural o artificial	
Derivados de medios auxiliares usados	Limpieza de zonas de trabajo y de transito	
Derivados del acceso al lugar de trabajo	Andamios adecuados	

## 5 ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DEL RIESGO EN LAS FASES DE OBRA

### 5.1 PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS TÉCNICOS A UTILIZAR.

Definidos en cada una de los capítulos que componen la obra

Maquinaria prevista: Sierra circular, hormigonera. Como medios auxiliares, se utilizarán las corrientes.

Para los cerramientos exteriores se utilizarán andamios colgados. Los cerramientos interiores con andamios sobre borriquetas.

Para los trabajos interiores se considerará el trabajo previo como situar los materiales en el lugar adecuado. Se realizará mediante grúa y desembarco en el forjado que corresponda. Las herramientas a utilizar serán las tradicionales.

## 5.2 TIPOS DE RIESGOS

Analizados los procedimientos y equipos a utilizar en los distintos trabajos de esta edificación, se deducen los siguientes riesgos:

- Caídas de altura.
- Caídas de altura desde los forjados de la estructura, desde la cubierta y en trabajos en fachadas y por los huecos previstos.
- Caídas al mismo nivel en ambas plantas del local, especialmente en la planta baja por la acumulación de materiales, herramientas y elementos de protección en el trabajo.
- Caídas de objetos suspendidos por los huecos previstos para las escaleras.
- Golpes con objetos o útiles de trabajo en todo el proceso de la obra.
- Generación de polvo.
- Proyección de partículas durante casi todos los trabajos.
- Explosiones e incendios.
- Electrocuciones en el manejo de herramientas y sobre la red de alimentación eléctrica.
- Esguinces, salpicaduras y pinchazos, a lo largo de toda la obra.
- Efectos de ambiente con polvo a lo largo de toda la obra.

## 5.3 MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

Partiendo de una organización de la obra donde el plan de S.T. sea conocido lo más ampliamente posible, que el jefe de la obra dirija su implantación y que el encargado de obra realice las operaciones de su puesta en práctica y verificación, para esta obra las medidas preventivas se impondrán según las líneas siguientes:

- Normativa de prevención dirigida y entregada a los operarios de las máquinas y herramientas para su aplicación en todo su funcionamiento.
- Cuidar del cumplimiento de la normativa vigente en el:
  - Manejo de máquinas y herramientas.
  - Movimiento de materiales y cargas.
  - Utilización de los medios auxiliares.
- Mantener los medios auxiliares y las herramientas en buen estado de conservación.
- Disposición y ordenamiento del tráfico de vehículos y de aceras y pasos para los trabajadores.
- Señalización de la obra en su generalidad y de acuerdo con la normativa vigente.
- Protección de huecos en general para evitar caídas de objetos.
- Protecciones de fachadas evitando la caída de objetos o personas.
- Asegurar la entrada y salida de materiales de forma organizada y coordinada con los trabajos de realización de obra.
- Orden y limpieza en toda la obra.
- Delimitación de las zonas de trabajo y cercado si es necesaria la prevención.

Medidas específicas:

- En cimentación, tapar o vallar la excavación durante la interrupción del proceso constructivo.
- En excavaciones, vallado de la excavación, sondeo de bordes de la excavación, taludamiento en rampa y protección lateral de la misma.
- En la elevación de la estructura, coordinación de los trabajos con la colocación de las protecciones colectivas, protección de huecos en general, entrada y salida de materiales en cada planta con medios adecuados.
- En la albañilería, trabajar unidamente con andamios normalizados. Caso de que no fuera posible, conseguir que el andamio utilizado cumpla la norma oficial.

## 5.4 PROTECCIONES COLECTIVAS.

Las protecciones colectivas necesarias se estudiarán sobre los planos de edificación y en consideración a las partidas de obra en cuanto a los tipos de riesgos indicados anteriormente y a las necesidades de los trabajadores. Las protecciones previstas son:

- Señales varias en la obra de indicación de peligro.
- Señales normalizadas para el tránsito de vehículos.
- Valla de obra delimitando y protegiendo el centro de trabajo.
- Módulos prefabricados para proteger los huecos de excavación.
- Barandilla rígida vallando el perímetro de los huecos.
- Mallazo para protección en huecos horizontales del forjado.
- Barandillas flexibles en plantas aún completamente encofradas.
- Barandillas rígidas para el resto de las plantas.
- Plataforma de madera cubriendo el espacio entre el edificio y las instalaciones del personal.
- Redes sobre montantes metálicas para el pintado de balcones.
- Se comprobará que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.

## 5.5 PROTECCIONES PERSONALES

Las protecciones necesarias para la realización de los trabajos previstos desde el proyecto son las siguientes:

- Protección del cuerpo de acuerdo con la climatología mediante ropa de trabajo adecuada.
- Protección del trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura con los siguientes medios:
  - Casco
  - Poleas de seguridad.
  - Cinturón de seguridad.
  - Gafas antipartículas.
  - Pantalla de soldadura eléctrica.
  - Gafas para soldadura autógena.
  - Guantes finos de goma para contactos con el hormigón.
  - Guantes de cuero para manejo de materiales.

- Guantes de soldador.
  - Mandil.
  - Polainas.
  - Gafas antipolvo
  - Botas de agua.
  - Impermeables.
  - Protectores gomados.
- Protectores contra ruido mediante elementos normalizados.
  - Complementos de calzado, polainas y mandiles.

## **5.6 ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS EN LOS MEDIOS Y EN LA MAQUINARIA**

### **1) MEDIOS AUXILIARES**

Los medios auxiliares previstos en la realización de esta obra son:

- 1) Andamios colgantes.
- 2) Escaleras de mano.
- 3) Plataforma de entrada y salida de materiales.
- 4) Otros medios sencillos de uso corriente.

De estos medios, la ordenación de la prevención se realizará mediante la aplicación de la Ordenanza de trabajo y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ya que tanto los andamios como las escaleras de mano están totalmente normalizadas. Referente a la plataforma de entrada y salida de materiales, se utilizará un modelo normalizado, y dispondrá de las protecciones colectivas de: barandillas, enganches para cinturón de seguridad y demás elementos de uso corriente.

### **2) MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

La previsión de utilización de herramientas es:

- Sierra circular.
- Vibrador.
- Cortadora de material cerámico.
- Hormigonera.
- Martillos picadores.
- Herramientas manuales diversas.

La prevención sobre la utilización de estas máquinas y herramientas se desarrollarán en el PLAN de acuerdo con los siguientes principios:

1. Reglamentación oficial.

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de máquinas, en los I.T.C. correspondientes, y con las especificaciones de los fabricantes.

En el Plan se hará especial hincapié en las normas de seguridad sobre montaje y uso de la grúa torre.

2. Las máquinas y herramientas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo que incluye:
  - Riesgos que entraña para los trabajadores
  - Modo de uso con seguridad.
3. No se prevé la utilización de máquinas sin reglamentar.

## **6 OBLIGACIONES DE LAS PARTES**

### **6.1 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR**

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

### **6.2 COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

La designación de los coordinadores en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- 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 previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

### 6.3 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratista están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
- Manipulación de distintos materiales y utilización de medios auxiliares.
- Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores. –
- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- Recogida de materiales peligrosos utilizados.
- Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador, Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.



## 6.4 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
  - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
  - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
  - Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
  
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.  
Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
  
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
  
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.  
Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.
  
- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

## 7 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de 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, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la

designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

## **8 LIBRO DE INCIDENCIAS**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicado y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h. una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

## **9 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente, notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización a los representantes de los trabajadores.

## **10 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

En Arcos de Jalón, a 28 de junio de 2023

Fdo: Jorge Chamarro Alonso  
Alumno de Grado en Ingeniería Agraria y Energética

# DOCUMENTO 2.

## PLANOS

**PLANO 1. SITUACIÓN**

**PLANO 2. EMPLAZAMIENTO**

**PLANO 3. DISTRIBUCIÓN EN PARCELA**

**PLANO 4. PLANTA DE CIMENTACIÓN**

**PLANO 5. PLANTAS**

**PLANO 6. ALZADOS**

**PLANO 7. SECCIÓN**

**PLANO 8. ESTRUCTURA**

**PLANO 9. DETALLES DE CIMENTACIÓN**

**PLANO 10. INSTALACIONES: COMEDEROS Y BEBEDEROS**

**PLANO 11. INSTALACIONES: SISTEMA DE CALEFACCIÓN**

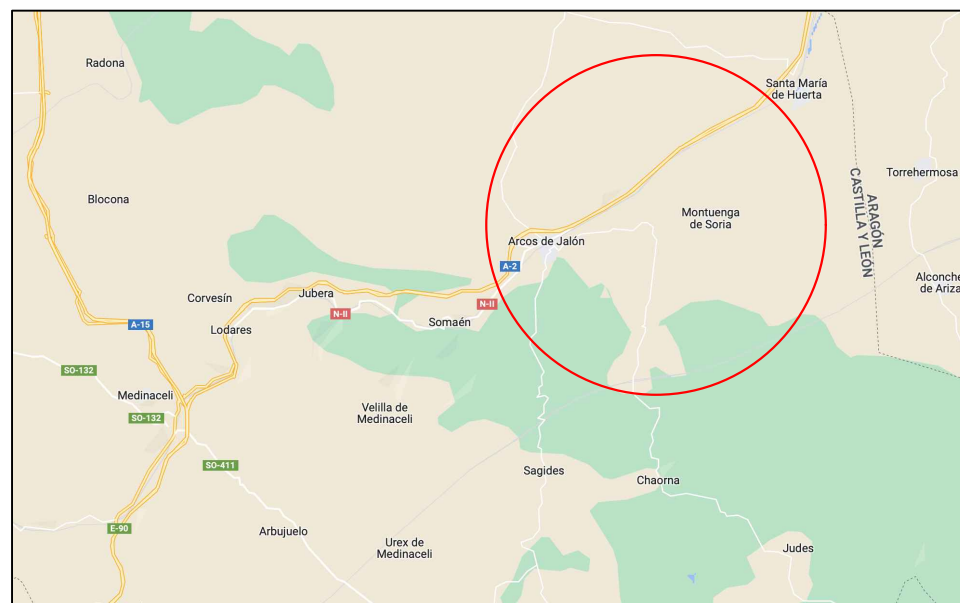
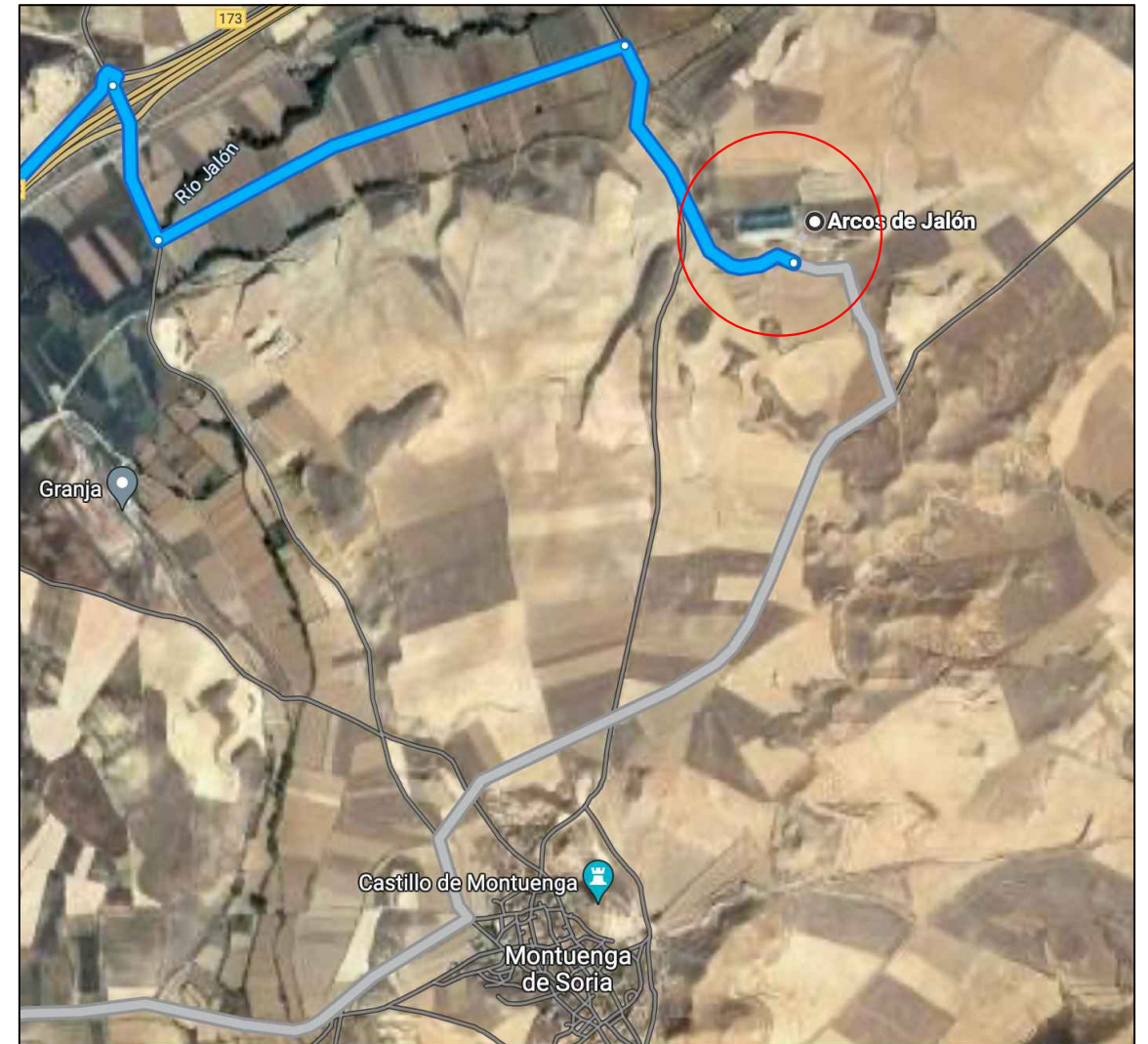
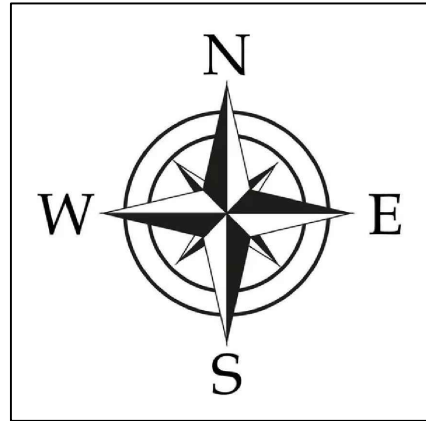
**PLANO 12. INSTALACIONES: SISTEMA DE ELIMINACIÓN**



**PLANO 13. INSTALACION FOTVOLTAICA**

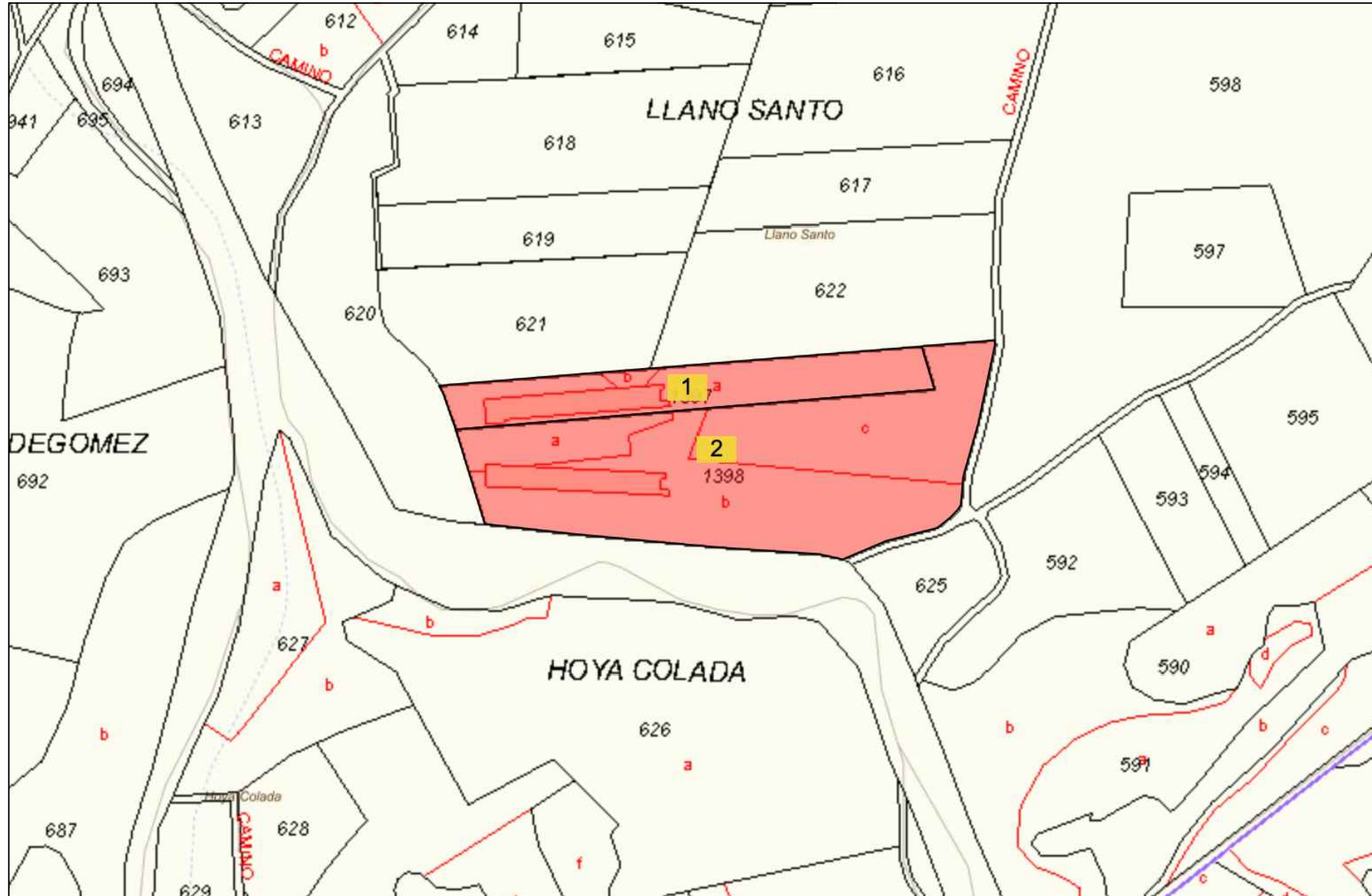
**PLANO 14. OTRAS OBRAS**

**PLANO 15. ESQUEMA UNIFILAR**





		U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.			
<b>TÍTULO:</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).					
<b>LOCALIZACIÓN:</b> MONTUENGA DE SORIA			<b>ESCALA:</b> SIN ESCALA		
<b>FECHA:</b> 28/6/2023 <b>FIRMA:</b> <b>ALUMNO:</b> JORGE CHAMARRO ALONSO		<b>DENOMINACIÓN:</b> LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN		<b>PLANO N°:</b> <b>1</b>	



REFERENCIA CATASTRAL	
PROVINCIA	SORIA
TERMINO MUNICIPAL	ARCOS DE JALÓN
POLÍGONO	21
PARCELA	1398
COORDENADAS GEOGRAFICAS	
DATUM	ETRS89
LATITUD	41 14'27"
LONGITUD	2 12'20"



U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
 GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA  
 PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.



TÍTULO:  
 PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).

LOCALIZACIÓN:  
 MONTUENGA DE SORIA

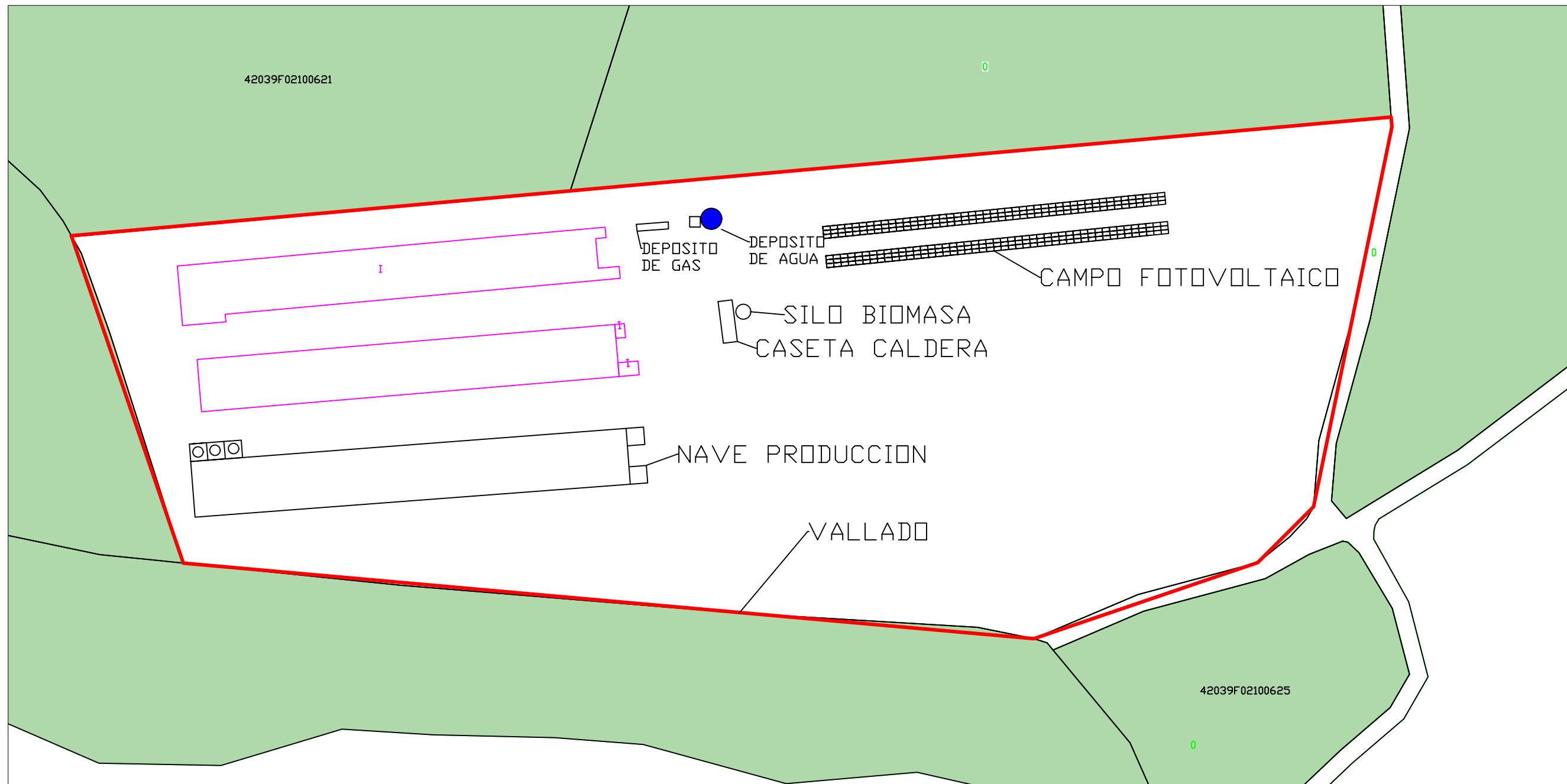
ESCALA:  
 1/5000



FECHA: 28/06/2023  
 FIRMA:  
 ALUMNO: JORGE CHAMARRO ALONSO

DENOMINACIÓN:  
 EMPLAZAMIENTO

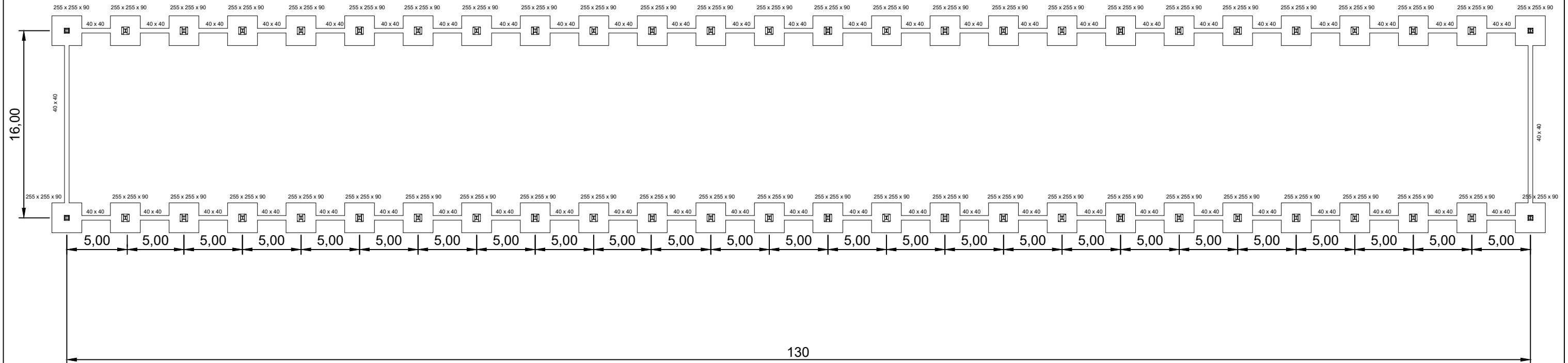
PLANO N°:  
 2







		U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIDENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.		
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).				
LOCALIZACIÓN: MONTUENGA DE SORIA			ESCALA: 1/2000	
FECHA: 28/06/2023 FIRMA: ALUMNO: JORGE CHAMARRO ALONSO		DENOMINACIÓN: DISTRIBUCION EN PARCELA		PLANO Nº: 3

# Planta cimentación

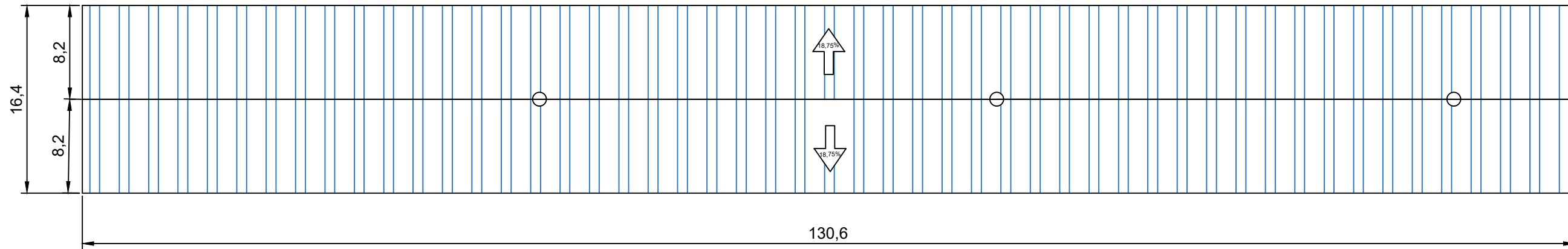


Escala 1/350

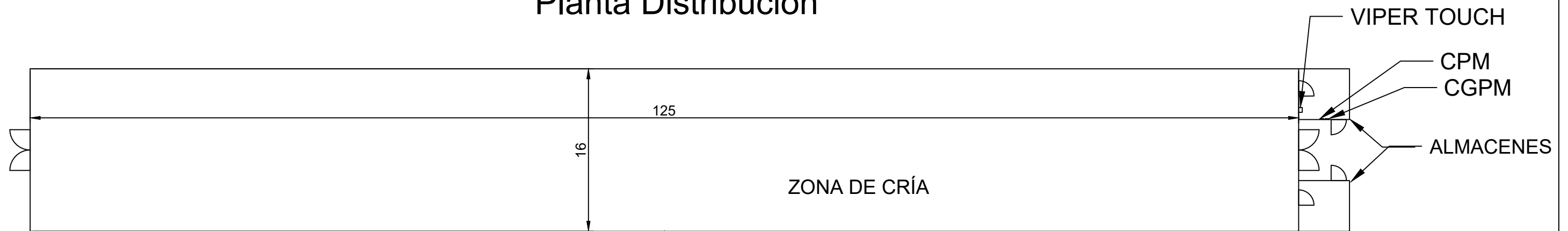
MATERIAL	CALIDAD	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
HORMIGÓN CIMENTACIÓN	HA - 25	$\gamma_c = 1,5$
ACERO BARRAS	B- 500 S	$\gamma_s = 1,5$

		U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.		
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).				
LOCALIZACIÓN: MONTUENGA DE SORIA			ESCALA: 1/350	
FECHA: 28/06/2023 FIRMA: ALUMNO: JORGE CHAMARRO ALONSO		DENOMINACIÓN: Planta cimentación		PLANO N°: 4

# Planta Cubierta





# Planta Distribución



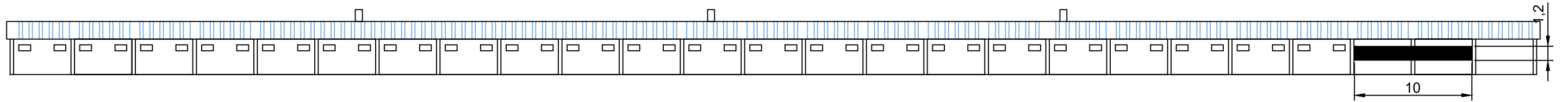
PLANO DE SECCIÓN

Escala 1/400

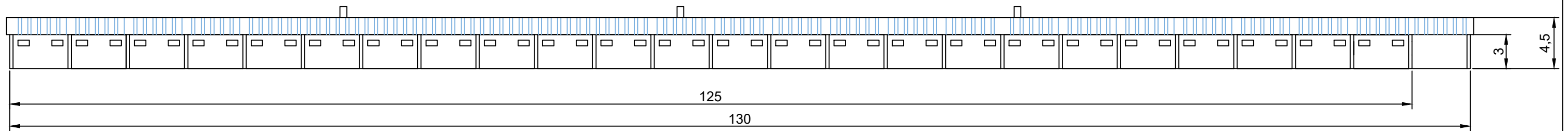
LEYENDA
CPM: CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO
CGPM: CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Y MANDO

	U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.		
	TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).		
LOCALIZACIÓN: MONTUENGA DE SORIA	ESCALA: 1/400		
FECHA: 28/06/2023 FIRMA: ALUMNO: JORGE CHAMARRO ALONSO	DENOMINACIÓN: PLANTAS		PLANO N°: <b>5</b>

## Alzado Sur

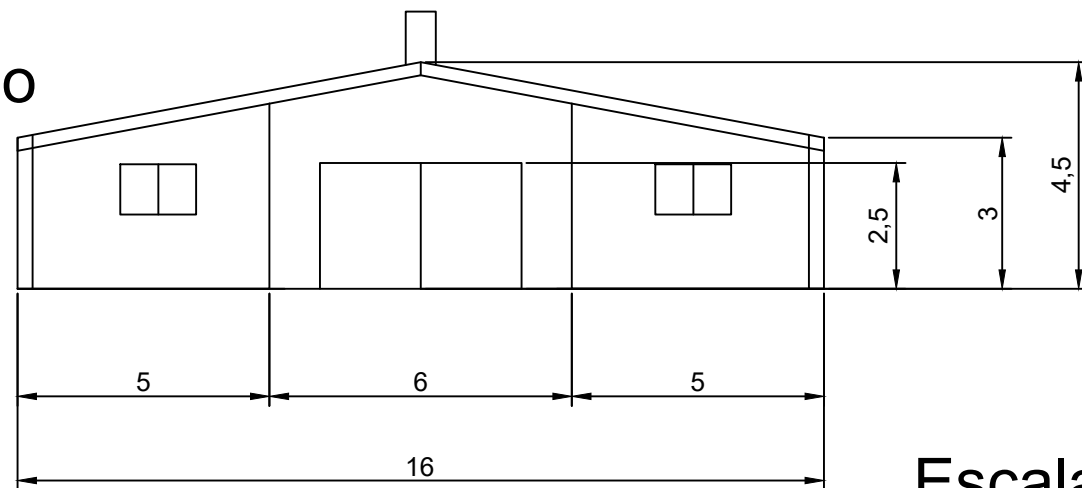


## Alzado Norte



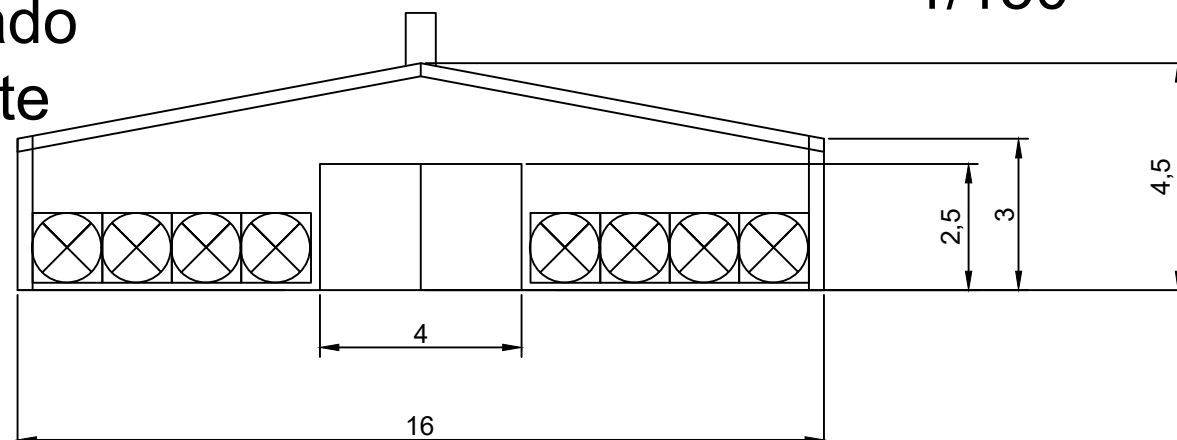
Escala 1/350

## Alzado Este



Escala  
1/150

## Alzado Oeste



U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA  
PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.



TÍTULO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).

LOCALIZACIÓN:

MONTUENGA DE SORIA

ESCALA:

1/150 1/350

FECHA: 28/06/2023

FIRMA:

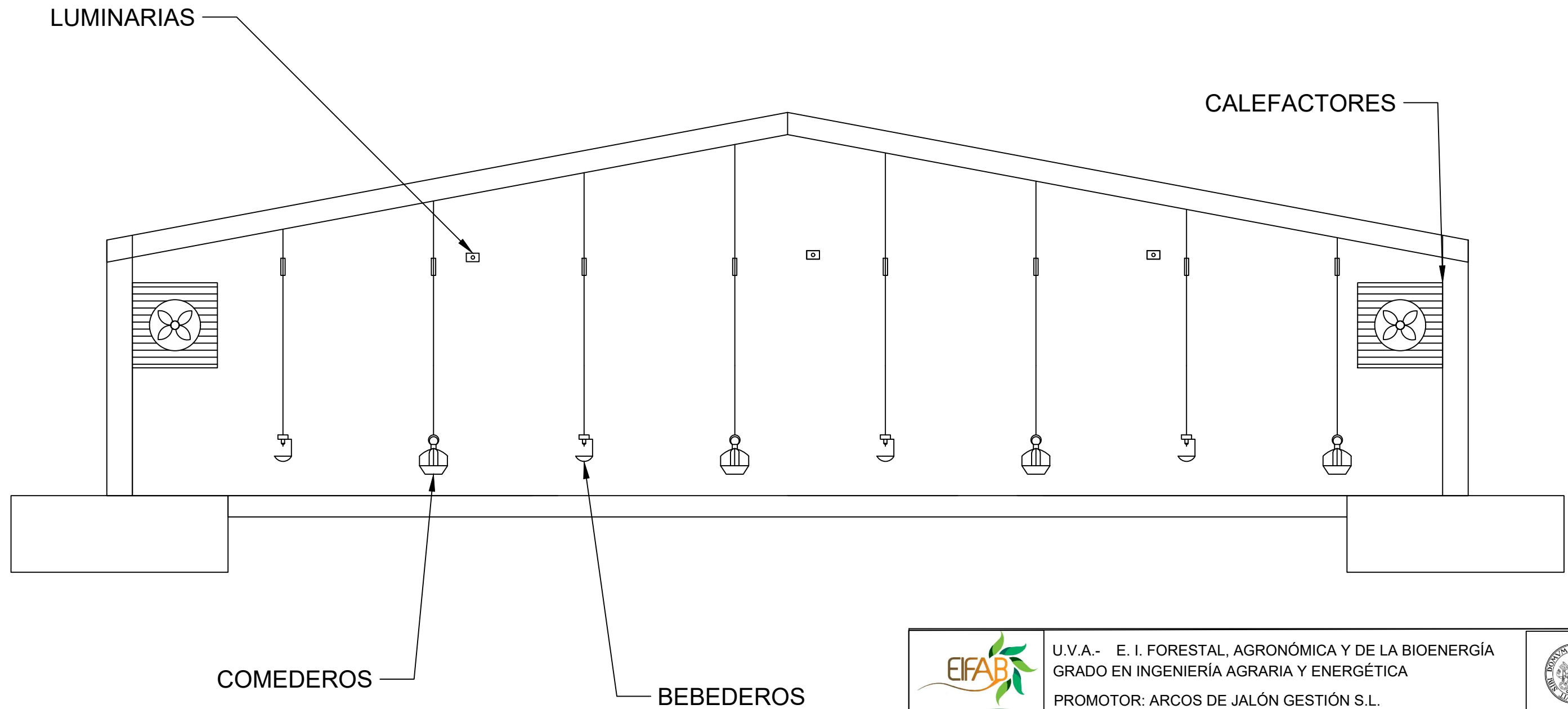
ALUMNO: JORGE CHAMARRO ALONSO

DENOMINACIÓN:



ALZADOS

PLANO N°:

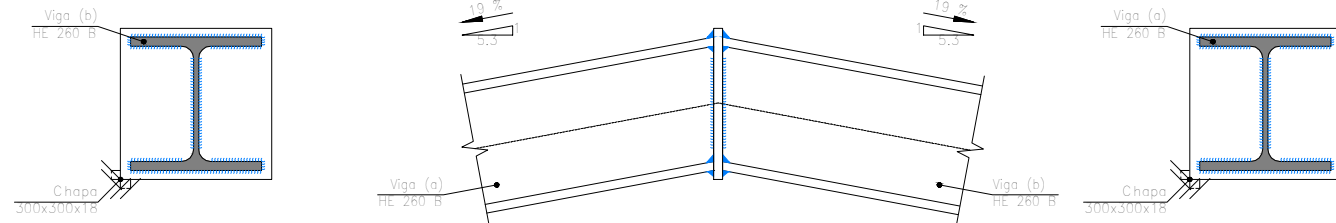
6



ESCALA 1/50

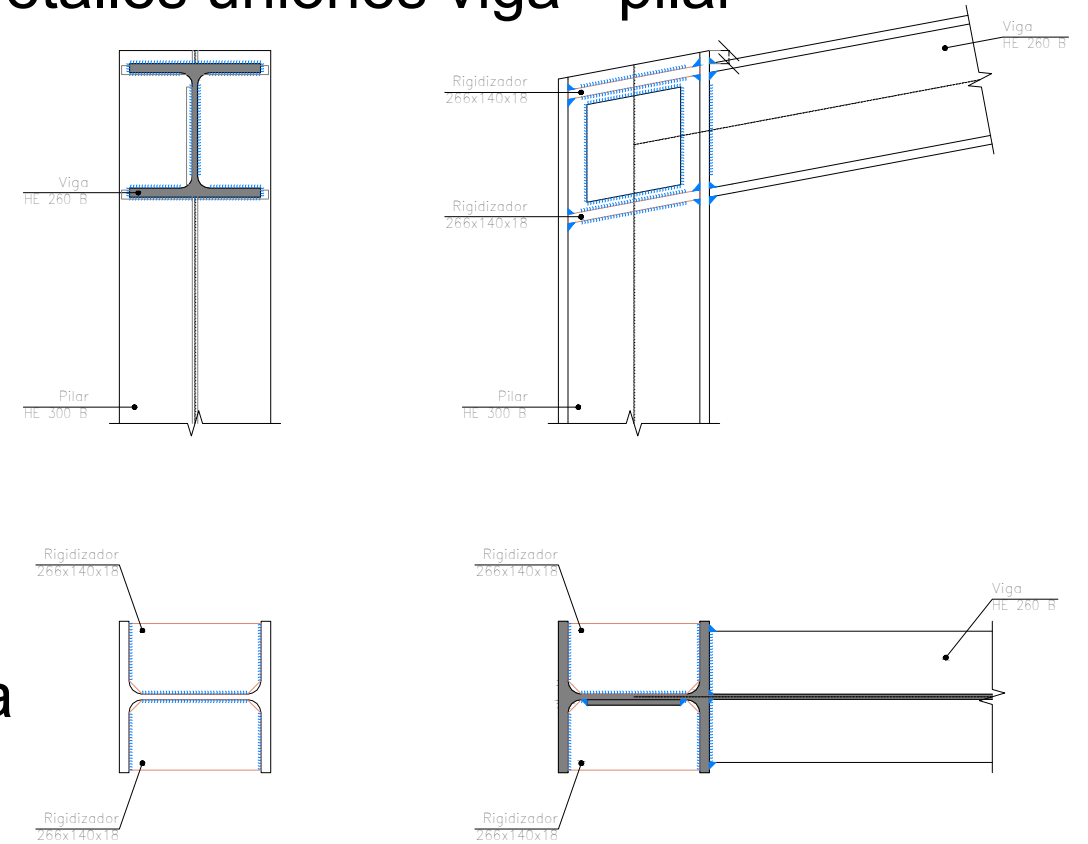
	<p>U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.</p>	
<p>TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).</p>		
<p>LOCALIZACIÓN: MONTUENGA DE SORIA</p>	<p>ESCALA: 1/50</p>	
<p>FECHA: 28/06/2023 FIRMA: ALUMNO: JORGE CHAMARRO ALONSO</p>	<p>DENOMINACIÓN: SECCIÓN</p>	<p>PLANO N°: 7</p>

## Detalles uniones vigas



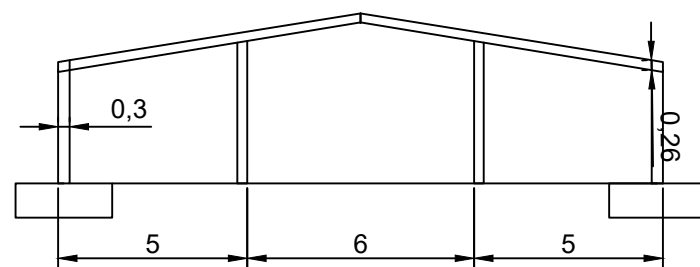
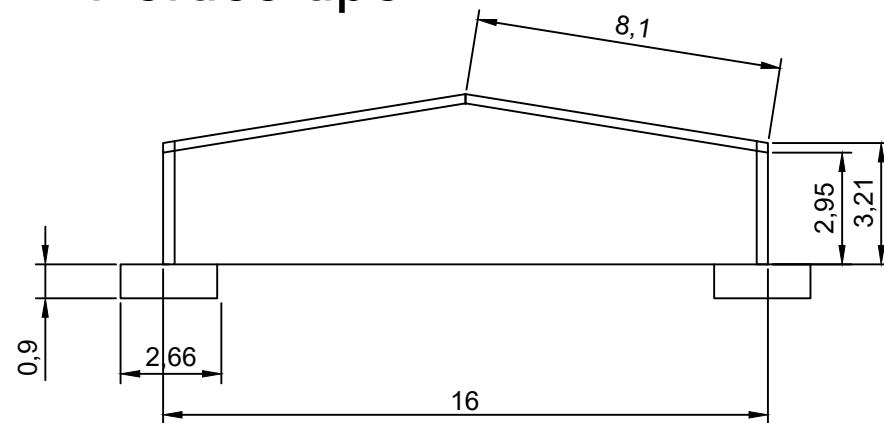
Escala 1/150

## Detalles uniones viga - pilar



Escala 1/150

## Pórtico tipo



## Pórtico entrada este

Escala 1/200



U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA  
PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.



TÍTULO:  
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).

LOCALIZACIÓN:  
MONTUENGA DE SORIA

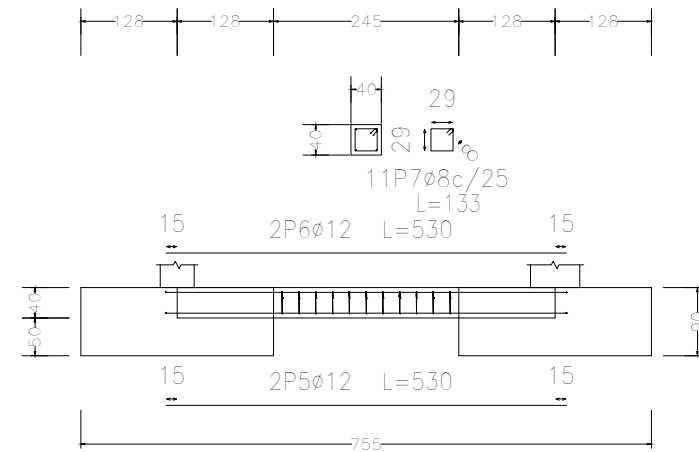
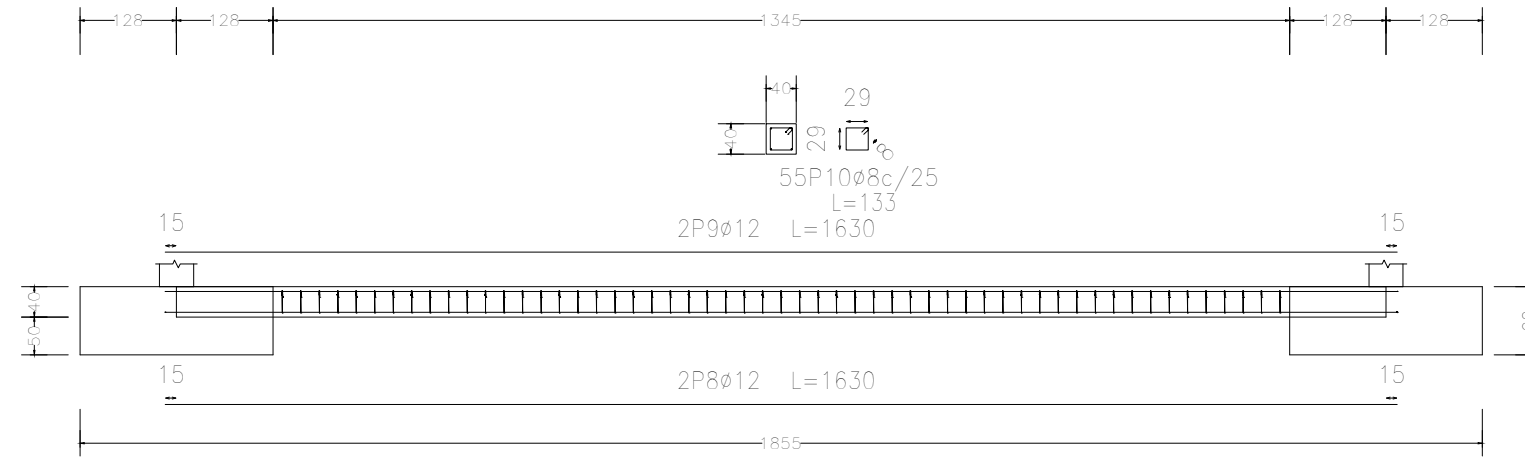
ESCALA:  
1/150 1/200

FECHA: 28/06/2023  
FIRMA:  
ALUMNO: JORGE CHAMARRO ALONSO

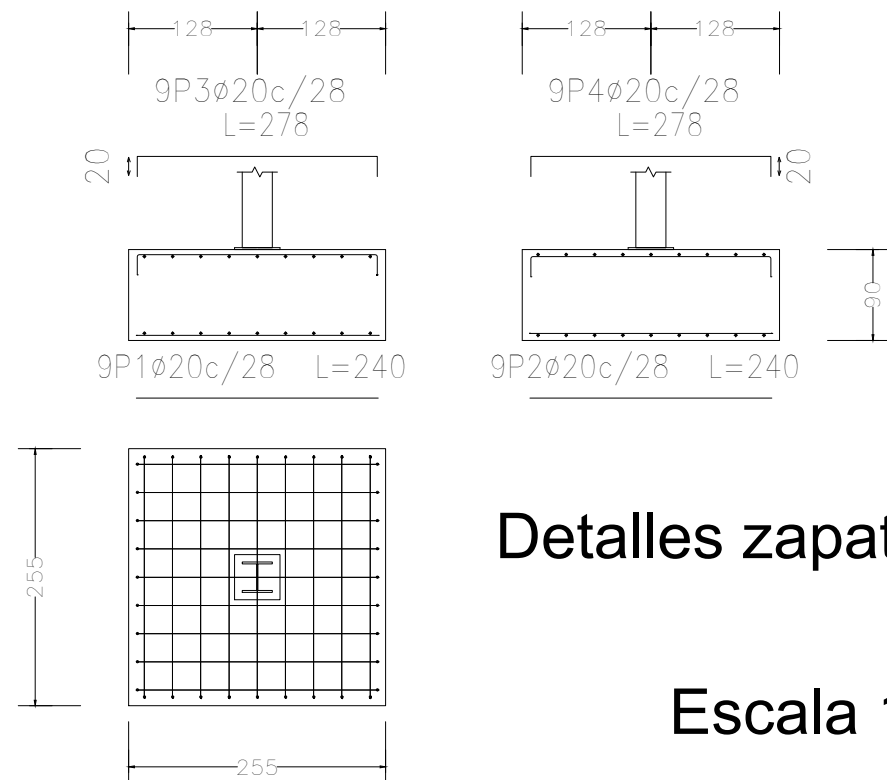
DENOMINACIÓN:  
ESTRUCTURA: PÓRTICO Y UNIONES

PLANO N°:  
8

# Detalle zuncho y uniones con zapatas



Escala 1/100



Detalles zapata

Escala 1/75



U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA  
PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.



TÍTULO:  
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).

LOCALIZACIÓN:  
MONTUENGA DE SORIA

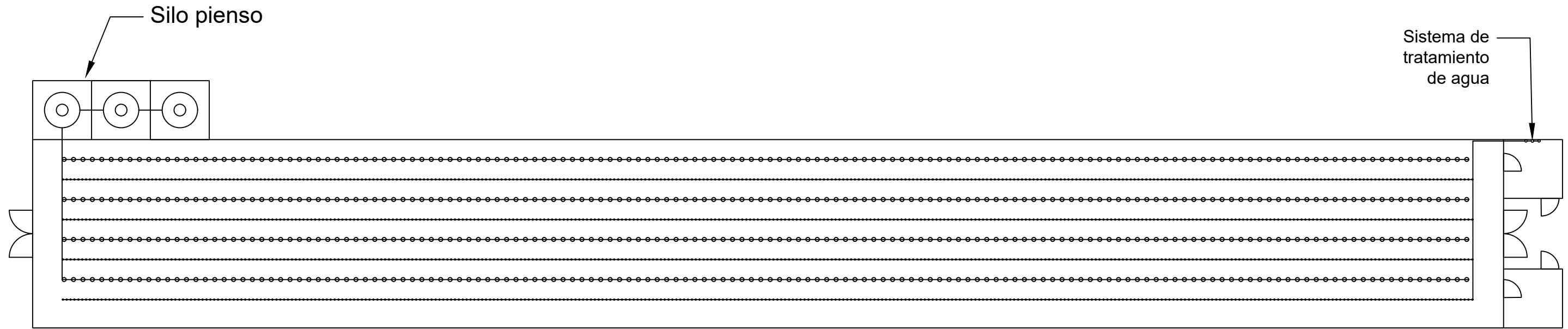
ESCALA:  
1/100 1/750

FECHA: 28/06/2023  
FIRMA:  
ALUMNO: JORGE CHAMARRO ALONSO

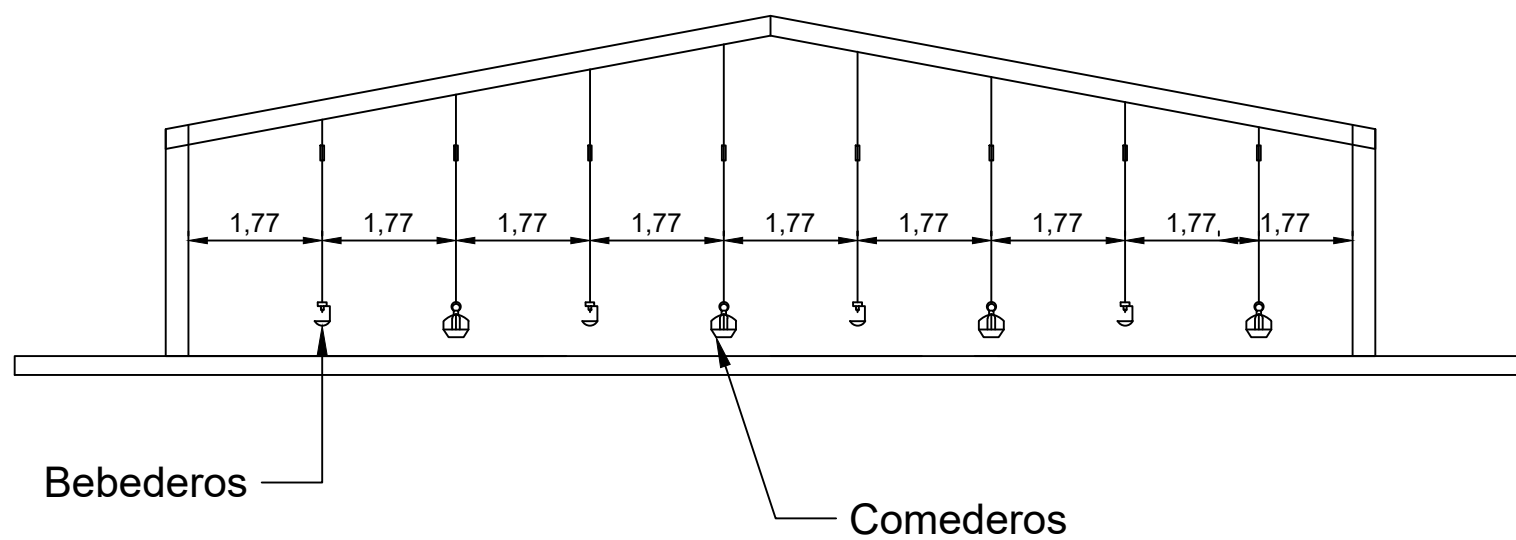
DENOMINACIÓN:  
CIMENTACIÓN: DETALLES DE ZAPATAS Y ZUNCHO

PLANO N°:  
9

# Sistema de distribución de pienso y agua



Escala 1/350



Escala 1/100



U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
 GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA  
 PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.



TÍTULO:  
 PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).

LOCALIZACIÓN:  
 MONTUENGA DE SORIA

ESCALA:  
 1/100 1/350

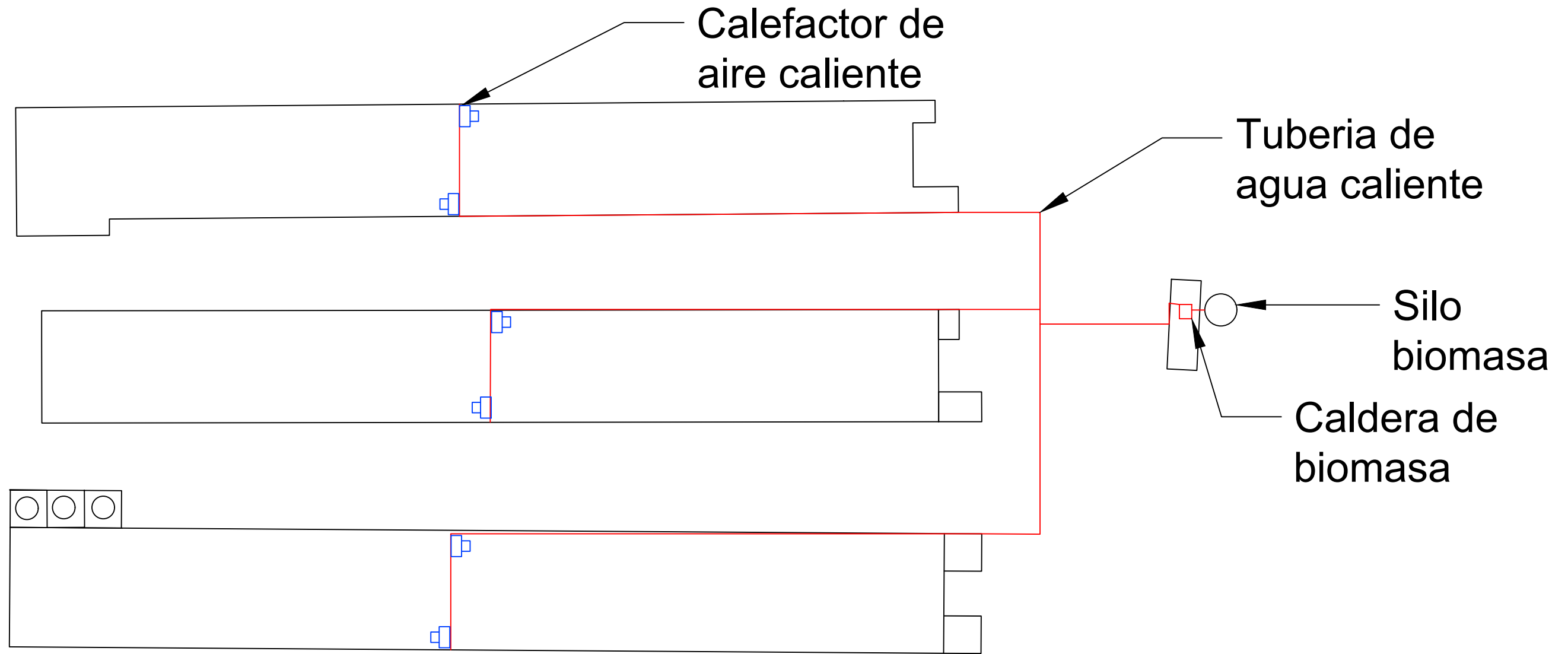
FECHA: 28/06/2023  
 FIRMA:  
 ALUMNO: JORGE CHAMARRO ALONSO

DENOMINACIÓN:  
 INSTALACIONES



PLANO N°:  
 10



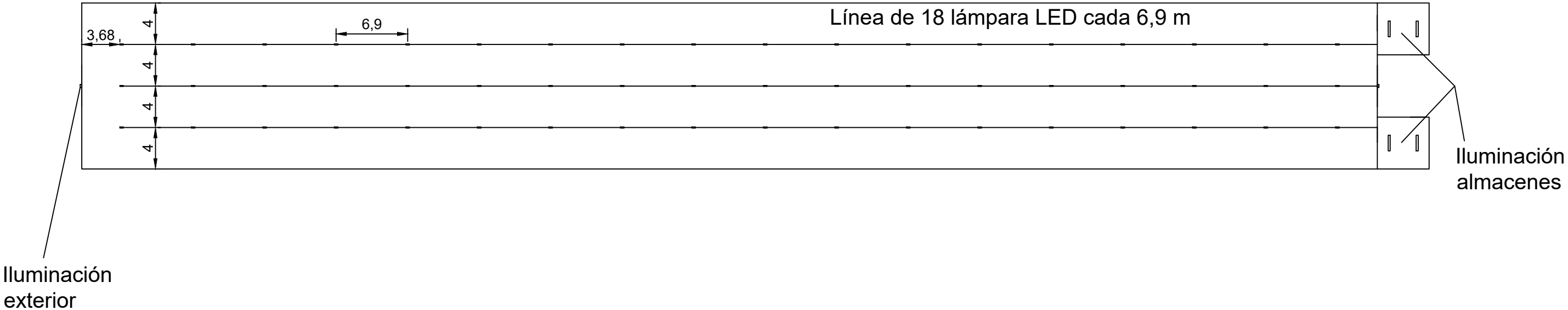
# Sistema de calefacción




Escala 1/600

	U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.	
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).		
LOCALIZACIÓN: MONTUENGA DE SORIA		ESCALA: 1/600
FECHA: 28/06/2023	DENOMINACIÓN: INSTALACIONES	PLANO N°: 11
FIRMA: ALUMNO: JORGE CHAMARRO ALONSO		

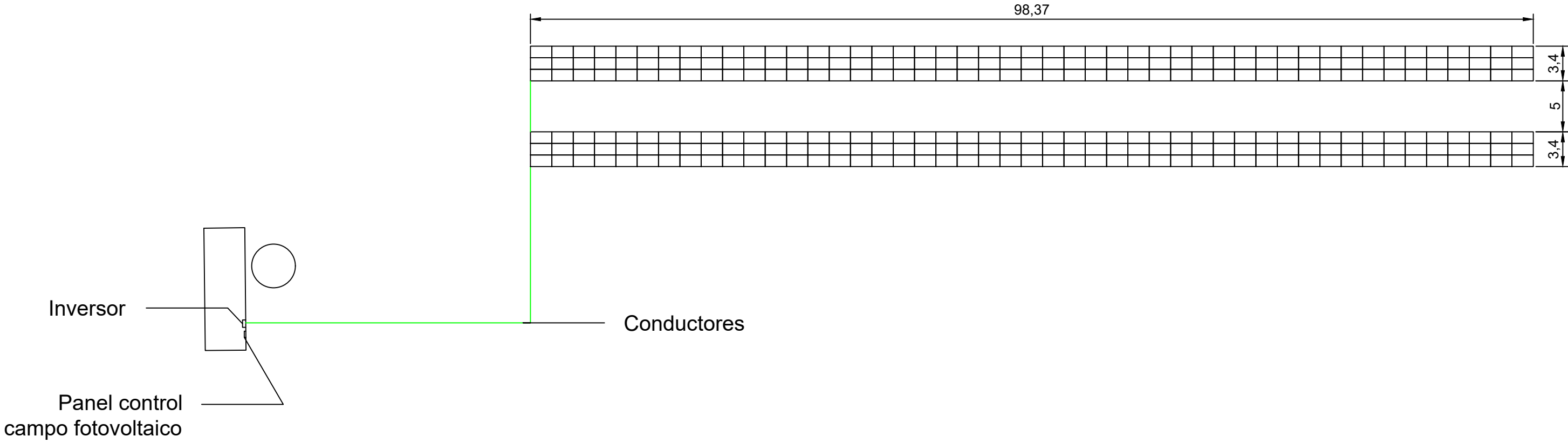
# Distribución de la iluminación





Escala 1/400

	U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.	
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).		
LOCALIZACIÓN: MONTUENGA DE SORIA	ESCALA: 1/400	
FECHA: 28/06/2023 FIRMA: ALUMNO: JORGE CHAMARRO ALONSO	DENOMINACIÓN: INSTALACIONES	PLANO N°: 12

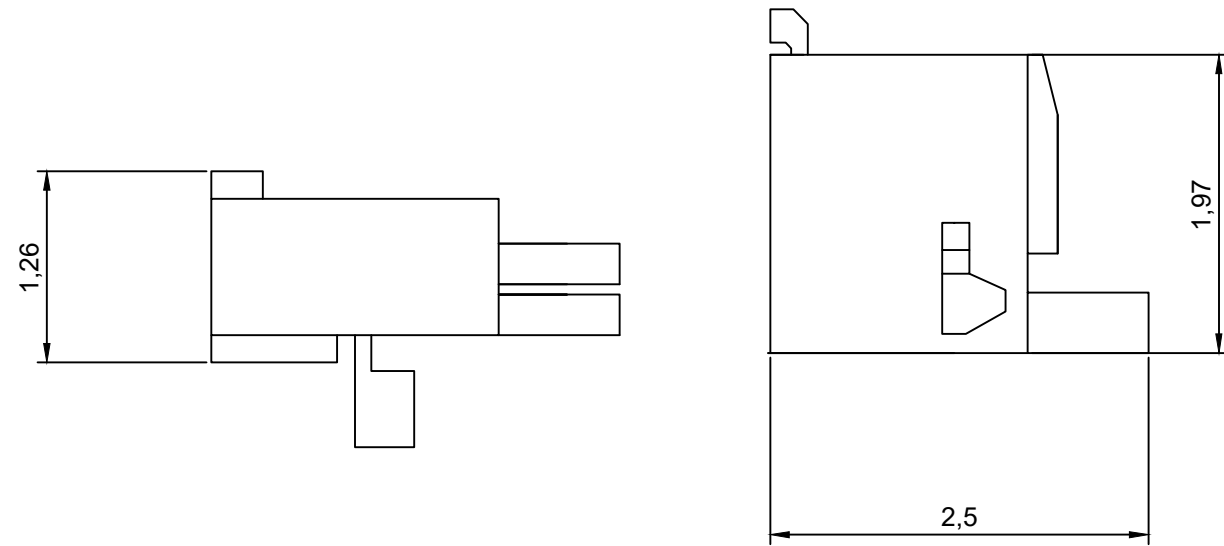
# Campo fotovoltaico



Escala 1/400

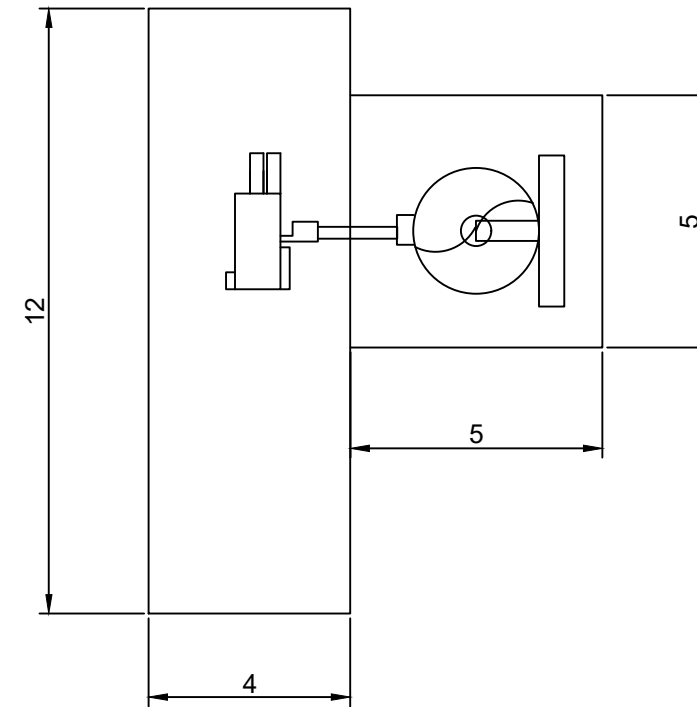
	U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.	
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).		
LOCALIZACIÓN: MONTUENGA DE SORIA	ESCALA: 1/400	
FECHA: 28/06/2023 FIRMA: ALUMNO: JORGE CHAMARRO ALONSO	DENOMINACIÓN: INSTALACIONES	PLANO N°: 13

### Caldera

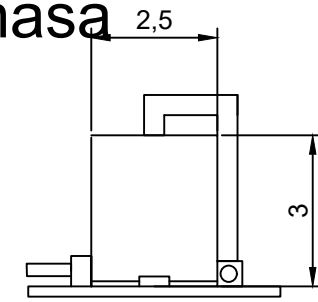


Escala 1/50

### Caldera y silo biomasa

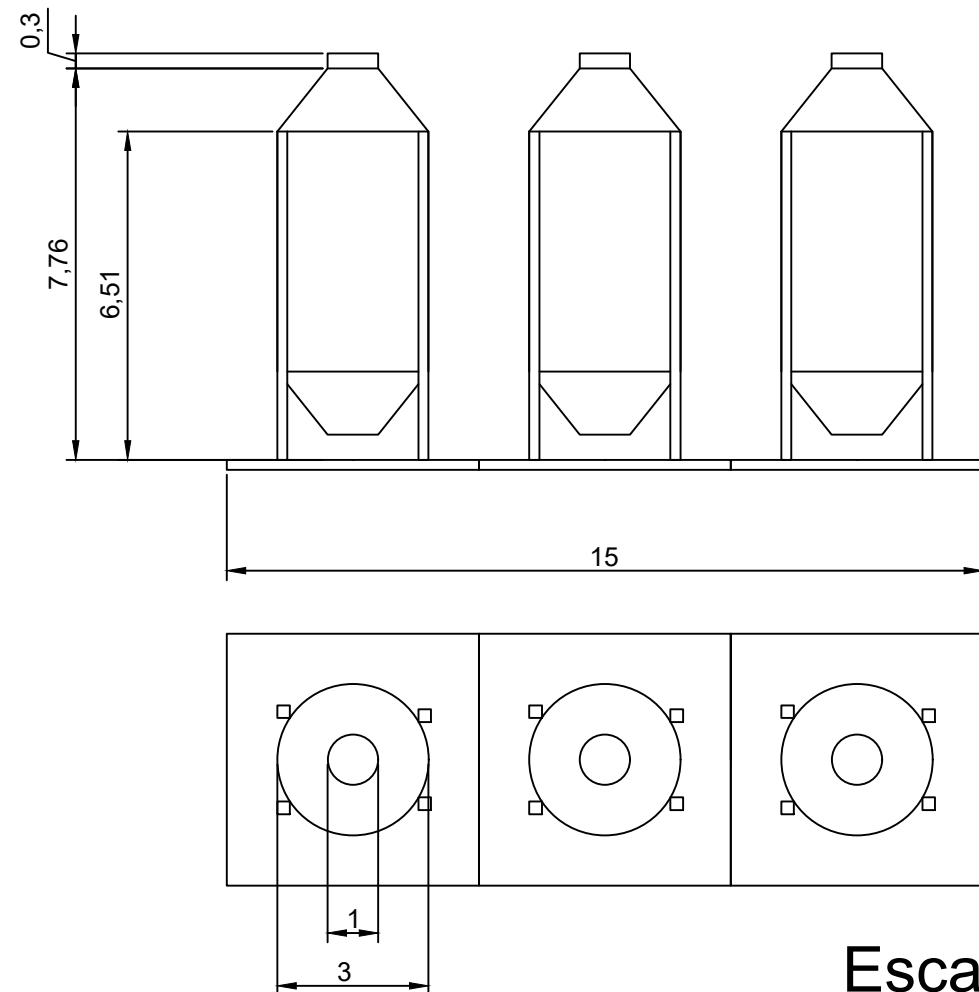


### Silo biomasa



Escala 1/150

### Silos pienso



Escala 1/150



U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
 GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA  
 PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.



TÍTULO:  
 PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).

LOCALIZACIÓN:  
 MONTUENGA DE SORIA

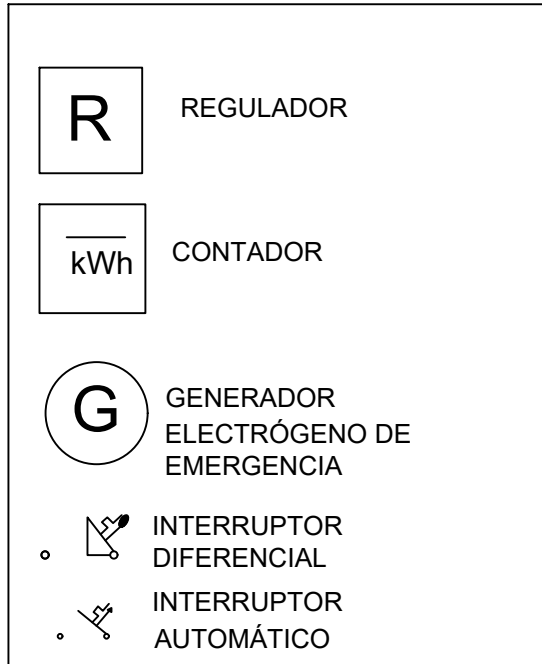
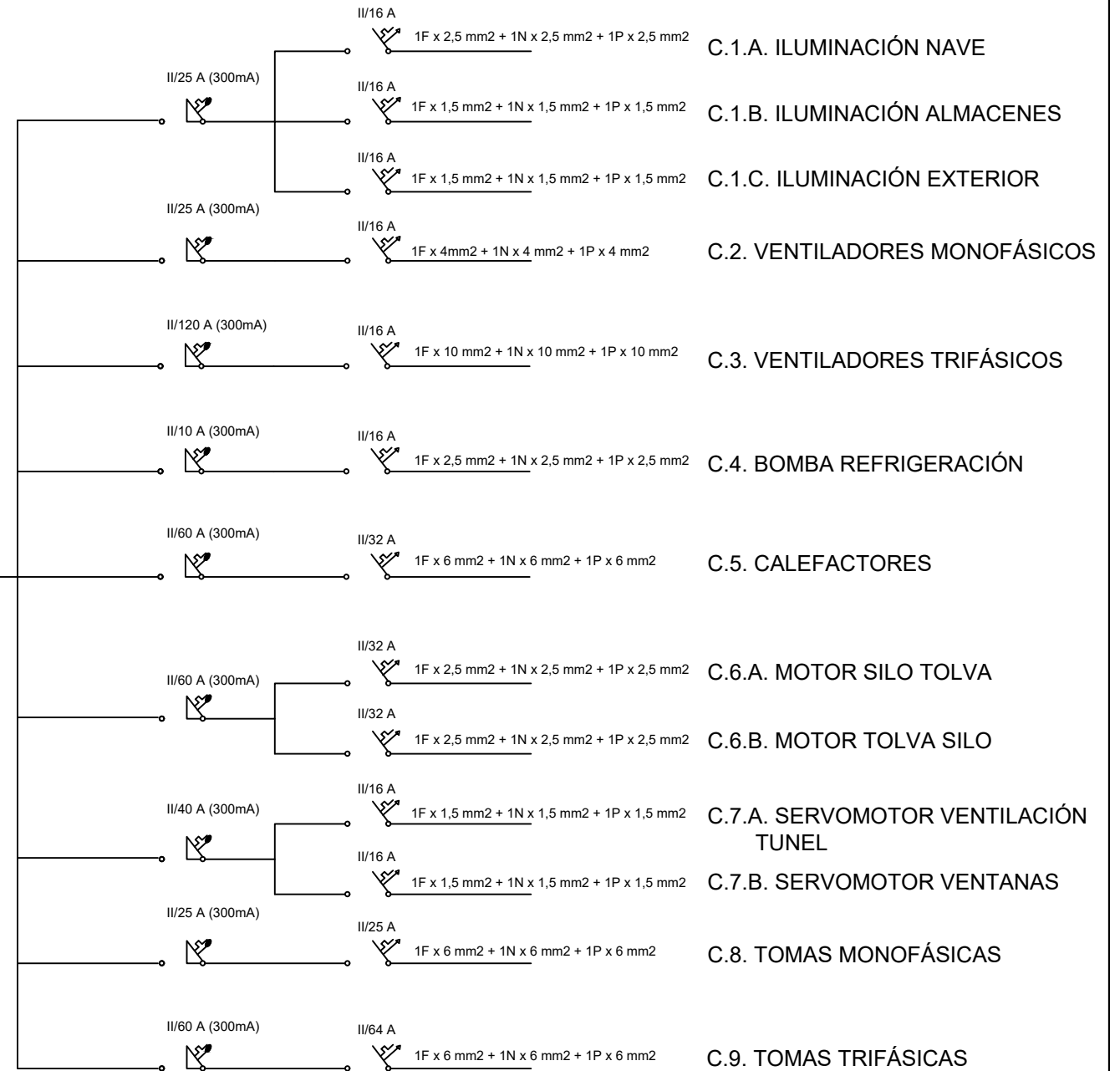
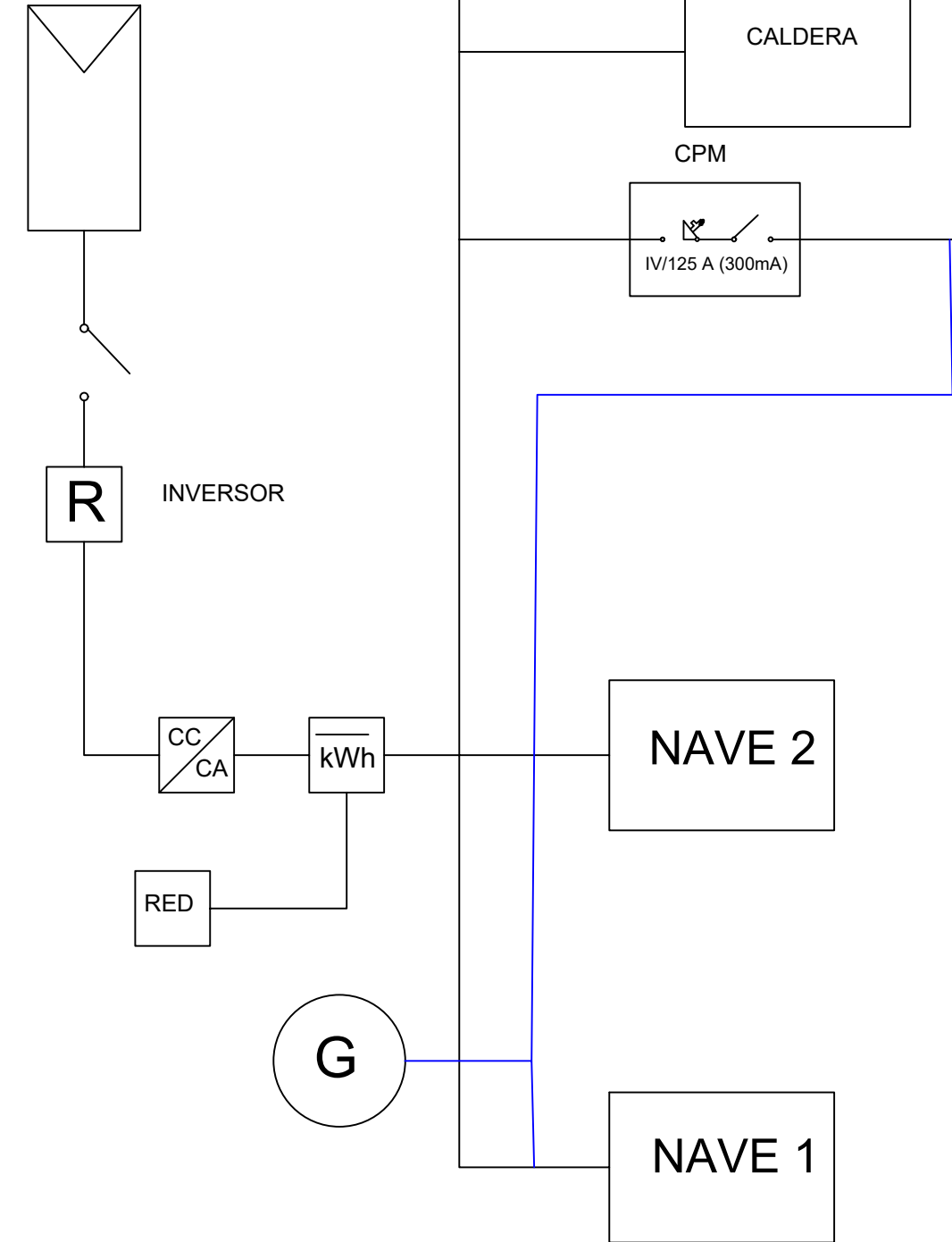
ESCALA:  
 1/50 1/150


FECHA: 28/06/2023  
 FIRMA:  
 ALUMNO: JORGE CHAMARRO ALONSO

DENOMINACIÓN:  
 OTRAS OBRAS


PLANO N°:  
 14

282 PANELES FOTOVOLTAICOS  
500 W CADA UNO





U.V.A.- E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA  
PROMOTOR: ARCOS DE JALÓN GESTIÓN S.L.



**TÍTULO:**  
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE UNA GRANJA DE (33.600 PLAZAS) POLLOS DE CARNE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA).

<b>LOCALIZACIÓN:</b> MONTUENGA DE SORIA	<b>ESCALA:</b> SIN ESCALA
--	------------------------------

<b>FECHA:</b> 28/06/2023 <b>FIRMA:</b> <b>ALUMNO:</b> JORGE CHAMARRO ALONSO	<b>DENOMINACIÓN:</b> ESQUEMA UNIFILAR	<b>PLANO N°:</b> <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">15</span>
---	--	--

**DOCUMENTO 3.  
PLIEGO DE  
CONDICIONES**

<b>1</b>	<b>PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>Disposiciones generales</b>	<b>5</b>
1.1.1	Objeto del Pliego de Condiciones	5
1.1.2	Contrato de obra	5
1.1.3	Documentación del contrato de obra	5
1.1.4	Proyecto Arquitectónico	5
1.1.5	Reglamentación urbanística	6
1.1.6	Formalización del Contrato de Obra	6
1.1.7	Jurisdicción competente	6
1.1.8	Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista	6
1.1.9	Accidentes de trabajo	7
1.1.10	Daños y perjuicios a terceros	7
1.1.11	Anuncios y carteles	7
1.1.12	Copia de documentos	8
1.1.13	Suministro de materiales	8
1.1.14	Causas de rescisión del contrato de obra	8
1.1.15	Efectos de rescisión del contrato de obra	9
1.1.16	Omisiones: Buena fe	9
<b>1.2</b>	<b>DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES</b>	<b>9</b>
1.2.1	Accesos y vallados	9
1.2.2	Replanteo	10
1.2.3	Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	10
1.2.4	Orden de los trabajos	11
1.2.5	Facilidades para otros contratistas	11
1.2.6	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	11
1.2.7	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	11
1.2.8	Prórroga por causa de fuerza mayor	12
1.2.9	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	12
1.2.10	Trabajos defectuosos	12
1.2.11	Responsabilidad por vicios ocultos	13
1.2.12	Procedencia de materiales, aparatos y equipos	13
1.2.13	Presentación de muestras	13
1.2.14	Materiales, aparatos y equipos defectuosos	14
1.2.15	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	14
1.2.16	Limpieza de las obras	14
1.2.17	Obras sin prescripciones explícitas	14
<b>1.3</b>	<b>DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS</b>	<b>15</b>
1.3.1	Consideraciones de carácter general	15
1.3.2	Recepción provisional	15
1.3.3	Documentación final de la obra	16
1.3.4	Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	16
1.3.5	Plazo de garantía	16
1.3.6	Conservación de las obras recibidas provisionalmente	17
1.3.7	Recepción definitiva	17
1.3.8	Prórroga del plazo de garantía	17
1.3.9	Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	17

<b>1.4</b>	<b>Disposiciones facultativas</b>	<b>18</b>
<b>1.5</b>	<b>DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN</b>	<b>18</b>
1.5.2	AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA	20
1.5.3	AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	20
1.5.4	AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	20
1.5.5	LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	20
1.5.6	VISITAS FACULTATIVAS	20
1.5.7	OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES	20
1.5.8	DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO	29
<b>1.6</b>	<b>Disposiciones económicas</b>	<b>30</b>
1.6.1	DEFINICIÓN	30
1.6.2	CONTRATO DE OBRA	30
1.6.3	CRITERIO GENERAL	31
1.6.4	FIANZAS	31
1.6.5	PRECIOS	31
1.6.6	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	34
1.6.7	VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	35
1.6.8	INDEMNIZACIONES MUTUAS	37
1.6.9	VARIOS	37
1.6.10	RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA	38
1.6.11	PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA	39
1.6.12	LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS	39
1.6.13	LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA	39
<b>2</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b>	<b>39</b>
<b>2.1</b>	<b>REPLANTEO</b>	<b>39</b>
<b>2.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>40</b>
<b>2.3</b>	<b>RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO</b>	<b>40</b>
<b>2.4</b>	<b>CIMENTACIONES</b>	<b>40</b>
<b>2.5</b>	<b>FORJADOS</b>	<b>40</b>
<b>2.6</b>	<b>HORMIGONES</b>	<b>41</b>
<b>2.7</b>	<b>ACERO LAMINADO</b>	<b>41</b>
<b>2.8</b>	<b>CUBIERTAS</b>	<b>41</b>
<b>2.9</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>	<b>42</b>
<b>2.10</b>	<b>CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>	<b>42</b>
<b>2.11</b>	<b>AISLAMIENTOS</b>	<b>43</b>
<b>2.12</b>	<b>RED VERTICAL DE SANAMIENTO</b>	<b>43</b>
<b>2.13</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>	<b>43</b>



<b>2.14</b>	<b>INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN</b>	<b>43</b>
<b>2.15</b>	<b>INSTALACIONES DE PROTECCIÓN</b>	<b>44</b>
<b>2.16</b>	<b>OBRAS E INSTALACIONES NO ESPECIFICADAS</b>	<b>44</b>
<b>2.17</b>	<b>PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES</b>	<b>44</b>
<b>3</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS PARTICULARES</b>	<b>47</b>
<b>3.1</b>	<b>BASE FUNDAMENTAL</b>	<b>47</b>
<b>3.2</b>	<b>Garantías</b>	<b>47</b>
<b>3.3</b>	<b>FIANZAS</b>	<b>47</b>
<b>3.4</b>	<b>EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA</b>	<b>47</b>
<b>3.5</b>	<b>DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA</b>	<b>47</b>
<b>3.6</b>	<b>PRECIOS CONTRADICTORIOS</b>	<b>47</b>
<b>3.7</b>	<b>RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIO</b>	<b>48</b>
<b>3.8</b>	<b>REVISIÓN DE PRECIOS</b>	<b>48</b>
<b>3.9</b>	<b>ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN PRESUPUESTO</b>	<b>49</b>
<b>3.10</b>	<b>VALORACIÓN DE LA OBRA</b>	<b>49</b>
<b>3.11</b>	<b>MEDICIONES PARCIALES Y FINALES</b>	<b>49</b>
<b>3.12</b>	<b>EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO</b>	<b>50</b>
<b>3.13</b>	<b>VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS</b>	<b>50</b>
<b>3.14</b>	<b>CARÁCTER PROVISIONAL DE LIQUIDACIONES PARCIALES</b>	<b>50</b>
<b>3.15</b>	<b>PAGOS</b>	<b>50</b>
<b>3.16</b>	<b>SUSPENSIÓN POR RETRASO DE PAGOS</b>	<b>50</b>
<b>3.17</b>	<b>INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE TRABAJOS</b>	<b>50</b>
<b>3.18</b>	<b>INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR</b>	<b>51</b>
<b>3.19</b>	<b>MEJORAS DE OBRAS</b>	<b>51</b>
<b>3.20</b>	<b>SEGURO DE LOS TRABAJOS</b>	<b>51</b>
<b>4</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES LEGALES PARTICULARES</b>	<b>52</b>
<b>4.1</b>	<b>JURISDICCIÓN</b>	<b>52</b>
<b>4.2</b>	<b>ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS</b>	<b>52</b>

4.3	PAGOS DE ARBITRIOS	53
4.4	CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO	53

# 1 PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

## 1.1 DISPOSICIONES GENERALES

### 1.1.1 OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

### 1.1.2 CONTRATO DE OBRA

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

### 1.1.3 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

### 1.1.4 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.

- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

### **1.1.5 REGLAMENTACIÓN URBANÍSTICA**

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

### **1.1.6 FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

### **1.1.7 JURISDICCIÓN COMPETENTE**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

### **1.1.8 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

### **1.1.9 ACCIDENTES DE TRABAJO**

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

### **1.1.10 DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS**

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

### **1.1.11 ANUNCIOS Y CARTELES**

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

### 1.1.12 COPIA DE DOCUMENTOS

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

### 1.1.13 SUMINISTRO DE MATERIALES

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### **Hallazgos**

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

### 1.1.14 CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

### **1.1.15 EFECTOS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA**

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

### **1.1.16 OMISIONES: BUENA FE**

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

## **1.2 DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

### **1.2.1 ACCESOS Y VALLADOS**

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

## 1.2.2 REPLANTEO

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

## 1.2.3 INICIO DE LA OBRA Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.



## **1.2.4 ORDEN DE LOS TRABAJOS**

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

## **1.2.5 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS**

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

## **1.2.6 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

## **1.2.7 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO**

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

## **1.2.8 PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

## **1.2.9 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA**

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

## **1.2.10 TRABAJOS DEFECTUOSOS**

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

### **1.2.11 RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS**

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

### **1.2.12 PROCEDENCIA DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS**

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

### **1.2.13 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS**

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

### **1.2.14 MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

### **1.2.15 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

### **1.2.16 LIMPIEZA DE LAS OBRAS**

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **1.2.17 OBRAS SIN PRESCRIPCIONES EXPLÍCITAS**

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

## **1.3 DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

### **1.3.1 CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL**

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

### **1.3.2 RECEPCIÓN PROVISIONAL**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

### **1.3.3 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA**

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

### **1.3.4 MEDICIÓN DEFINITIVA Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

### **1.3.5 PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

### **1.3.6 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

### **1.3.7 RECEPCIÓN DEFINITIVA**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

### **1.3.8 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA**

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

### **1.3.9 RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA**

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **1.4 DISPOSICIONES FACULTATIVAS**

### **1.5 DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### **1.5.1.1 PROMOTOR**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### **1.5.1.2 EL PROYECTISTA**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### **El constructor o contratista**



Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

Cabe efectuar especial mención de que la ley señala como responsable explícito de los vicios o defectos constructivos al contratista general de la obra, sin perjuicio del derecho de repetición de éste hacia los subcontratistas.

### **1.5.1.3 EL DIRECTOR DE OBRA**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

### **1.5.1.4 EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estime necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

### **1.5.1.5 LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

### **1.5.1.6 LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados,

componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

### **1.5.2 AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### **1.5.3 AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### **1.5.4 AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

### **1.5.5 LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

### **1.5.6 VISITAS FACULTATIVAS**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

### **1.5.7 OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

### **1.5.7.1 EL PROMOTOR**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

### **1.5.7.2 EL PROYECTISTA**

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### **1.5.7.3 EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada

registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias,

contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **1.5.7.4 LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección

facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

### **1.5.7.5 EL DIRECTOR DE OBRA**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

### **1.5.7.6 EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

#### **La Dirección inmediata de la Obra.**

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.



Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

### **1.5.7.7 LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

### **1.5.7.8 LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

### **1.5.7.9 LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.5.8 DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO**

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

### **1.5.8.1 LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

## **1.6 DISPOSICIONES ECONÓMICAS**

### **1.6.1 DEFINICIÓN**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

### **1.6.2 CONTRATO DE OBRA**

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le

comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

### **1.6.3 CRITERIO GENERAL**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **1.6.4 FIANZAS**

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### **1.6.4.1 EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA**

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### **1.6.4.2 DEVOLUCIÓN DE LAS FIANZAS**

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

#### **1.6.4.3 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES**

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **1.6.5 PRECIOS**

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra,

componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

### **1.6.5.1 PRECIO BÁSICO**

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

### **1.6.5.2 PRECIO UNITARIO**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor

del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

### **1.6.5.3 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

### **1.6.5.4 PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

### **1.6.5.5 RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS**

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

### **1.6.5.6 FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS**

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

### **1.6.5.7 REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS**

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

### **1.6.5.8 ACOPIO DE MATERIALES**

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

### **1.6.6 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.



Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

## **1.6.7 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

### **1.6.7.1 FORMA Y PLAZOS DE ABONO DE LAS OBRAS**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

### **1.6.7.2 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo

tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

### **1.6.7.3 MEJORA DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS**

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

### **1.6.7.4 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA**

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

### **1.6.7.5 ABONO DE TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

### **1.6.7.6 ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho

plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

## **1.6.8 INDEMNIZACIONES MUTUAS**

### **1.6.8.1 INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

### **1.6.8.2 DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROMOTOR**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

## **1.6.9 VARIOS**

### **1.6.9.1 MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

### **1.6.9.2 UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS**

Las obras defectuosas no se valorarán.

### **1.6.9.3 SEGURO DE LAS OBRAS**

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

### **1.6.9.4 CONSERVACIÓN DE LA OBRA**

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

### **1.6.9.5 USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR**

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

### **1.6.9.6 PAGO DE ARBITRIOS**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

### **1.6.10 RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no

bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

### **1.6.11 PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

### **1.6.12 LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

### **1.6.13 LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA**

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

## **2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **2.1 REPLANTEO**

Antes de dar comienzo las obras el Ingeniero Director, auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederán

al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación de replanteo.

El replanteo de detalle se llevará 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.

## **2.2 MOVIMIENTO 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 por medios manuales y/o mecánicos y a 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 ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

NTE-AD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes."

NTE-ADE "Explanaciones."

NTE-ADV "Vaciados."

NTE-ADZ "Zanjas y pozos."

## **2.3 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO**

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para 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, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la NTE "Saneamientos, Drenajes y Arenamientos."

## **2.4 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 informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

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.

## **2.5 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 o de hormigón y fabricado en obra o prefabricado a 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-EHU y NTE-EHR así como en el Decreto en vigor.

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.

## **2.6 HORMIGONES**

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados 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 el Decreto VIGOR

Las características mecánicas de los materiales y dosificaciones y niveles de control son las que se fijan en el presente proyecto.

## **2.7 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. Así mismo 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 edificación. 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 estructuras de edificaciones, donde se fijan las características del acero laminado, la determinación de sus características y los productos laminados actualmente utilizados.
- MBE-MV-105: Roblenes de acero.
- NBE-MV-106: Tornillos ordinarios calibrados para estructuras de acero.
- NTE-EA: Estructuras de acero.

## **2.8 CUBIERTAS**

Se refiere el presente artículo a la cobertura con placas, tejas 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, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o polimetraquilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Así mismo se regula 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 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 aleación ligera.
- NTE-QTP: Cubiertas. Tejados de pizarra
- NTE-QTS: Cubiertas. Tejados sintética.
- NTE-QTT: Cubiertas. Tejados de teja.
- NTE-QTZ: Cubiertas. Tejados de zinc.
- NTE-QAA: Azoteas ajardinadas
- NTE-QAT: Azoteas transitables.
- NTE-QLC: Cubiertas. Lucernarios. Claraboyas.
- NTE-QLH: Cubiertas. Lucernarios de hormigón translucido.

## 2.9 ALBAÑILERÍA

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillos o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de parámetros, 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: Estructura de fábrica de piedra.
- NTE-RPA: Revestimiento de parámetros. Alicatados.
- NTE-RPE: Revestimiento de parámetros. Enfoscados.
- NTE-RPG: Revestimiento de parámetros. Guarnecidos y enlucidos
- NTE-RPP: Revestimiento de parámetros. Pinturas.
- NTE-RPR: Revestimiento de parámetros. Revocos.
- NTE-RSS. Revestimiento de escaleras y suelos. Soleras.
- NTE-RSB. Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos.
- NTE-RSP: Revestimiento de suelos y escaleras. Placas.
- NTE-RTC: Revestimiento de techos. Continuos.
- NTE-PTL: Tabiques de ladrillo.
- NTE-PTQ: Tabiques prefabricados.

## 2.10 CARPINTERÍA Y CERRJERÍA

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y 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 interiores.

Así mismo, 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 madera", NTE-PML "Mamparas de aleaciones ligeras".

## 2.11 AISLAMIENTOS

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación de aislamiento estarán de acuerdo con lo prescrito en la norma NB-CT-79 sobre condiciones térmicas de los edificios que en su anejo 5 establece las condiciones de los materiales empleados para aislamiento térmico así como control, recepción u ensayos de dichos materiales, y en el anejo 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 prevista en el presente proyecto.

## 2.12 RED VERTICAL DE SANAMIENTO

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen hasta la cometa de la red de alcantarillado, fosa aséptica, 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.

## 2.13 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. Así mismo se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

- NTE-IFA: Instalación de fontanería.
- NTE-IFC: Instalación de fontanería. Agua caliente.
- NTE-IFF: Instalación de fontanería. Agua fría.

## 2.14 INSTALACIONES 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.
- Reglamento vigente sobre recipientes a presión y aparatos a presión.
- NTE-ICE: Instalaciones de climatización.
- NTE-IDE: Instalación de depósitos.
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria.
- NTE-ISV: Ventilación.

## **2.15 INSTALACIONES 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 relativo a las instalaciones de protección contra fuegos y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la norma MBE-CPI sobre condiciones de protección contra incendios, y se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPF de protección contra fuego, así como el anejo 6 de la IEH-82 y lo establecido en la norma NTE-IPP para rayos.

## **2.16 OBRAS E INSTALACIONES NO ESPECIFICADAS**

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar 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 las normas vigentes sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

## **2.17 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### **Garantías de calidad (Marcado CE)**

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## **3 PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS PARTICULARES**

### **3.1 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 éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción del edificio y obra contratada.

### **3.2 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 éste 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.

### **3.3 FIANZAS**

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

### **3.4 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 fueran de recibo.

### **3.5 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA**

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla 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.

### **3.6 PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad. La Dirección Técnica estudiará el que deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes, se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuese salvado 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 ser aprobatoria 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 aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director y a concluirla a satisfacción de éste.

### **3.7 RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIO**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar 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 fundada en las 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 del presupuesto 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.

### **3.8 REVISIÓN DE PRECIOS**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la variabilidad continua de los precios 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 los precios contratados, bien en alza o en baja y 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 ejecución de 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 los materiales, transportes, etc, que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, 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 realiza en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constituidos 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.

### **3.9 ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN 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 medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por ello, 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 n disposición de recibirse.

### **3.10 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 diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo este importe el de los tanto 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.

### **3.11 MEDICIONES PARCIALES Y FINALES**

Las mediciones 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 en los documentos que le acompañan, deberá parecer la conformidad 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.

### **3.12 EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO**

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto, a 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 si la obra 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.

### **3.13 VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS**

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.

### **3.14 CARÁCTER PROVISIONAL DE 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 ni 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 jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el Contratista los comprobantes que se exijan.

### **3.15 PAGOS**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidos por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

### **3.16 SUSPENSIÓN POR RETRASO DE PAGOS**

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

### **3.17 INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE TRABAJOS**

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 perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.



### **3.18 INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR**

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 considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- Los daños producidos por terremotos y maremotos
- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a los 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.
- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
- Los destrozos ocasionales 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.

### **3.19 MEJORAS DE 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 obra 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.

### **3.20 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 de 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 ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, 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 gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de 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 edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte del edificio afectado por la obra.

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 éste su previa conformidad o reparos.

## **4 PLIEGO DE CONDICIONES LEGALES PARTICULARES**

### **4.1 JURISDICCIÓN**

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a 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 renuncia 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 documento 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 cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director. El Contratista es responsable de toda falta relativa a la Política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación esté emplazada.

### **4.2 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 atendrá a lo dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin 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 preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no solo 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 la 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.

### **4.3 PAGOS DE ARBITRIOS**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras 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 del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

### **4.4 CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO**

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que, a continuación, se señalan:

1. La muerte o incapacidad del Contratista.
2. La quiebra del Contratista.

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 derecho a indemnización alguna.

3. Las alteraciones del Contrato por a causas siguientes:
  - a) La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales de mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos del 40%, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.
  - b) La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40 por 100, como mínimo, de las unidades del Proyecto modificadas.
4. La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajena 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 obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido 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 determinación 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.

En Arcos de Jalón, a 28 de junio de 2023

Fdo: Jorge Chamarro Alonso  
Alumno de Grado en Ingeniería Agraria y Energética

# DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altur	Parciales	Medición
--------	-------------	------	----------	---------	-------	-----------	----------

## CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

<b>D02AA501</b>	<b>M2</b>	<b>DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA</b>						
1.001	M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.							
	NAVE	1,00	130,00	16,00		2.080,00		
	CAMPO FOTOVOLTAICO	1,00	93,33	11,80		1.101,29		
	SILOS	3,00	5,00	5,00		75,00		
	SILO BIOMASA	1,00	5,00	5,00		25,00		
							3.281,29	
<b>D02HA201</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV. MANUAL ZANJAS T. DURO</b>						
1.002	M3. Excavación, por medios manuales, de terreno de consistencia dura, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.							
	ZAPATAS NAVE	52,00	2,55	2,55	0,90	304,32		
	LOSAS SILOS	3,00	5,00	5,00	0,15	11,25		
	LOSA SILO BIOMASA	1,00	5,00	5,00	0,15	3,75		
							319,32	
<b>D02HF201</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b>						
1.003	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.							
	VIGAS RIOSTRAS 1	50,00	7,40	0,40	0,40	59,20		
	VIGAS RIOSTRAS 2	2,00	18,25	0,40	0,40	5,84		
							65,04	
<b>D02HA050</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV. MANUAL ZANJAS SANEA. T.F.</b>						
1.004	M3. Excavación manual de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierras procedentes de la excavación y p.p. de costes indirectos.							
	ZANJA TUBERIA AGUA	1,00	65,00	0,30	0,50	9,75		
							9,75	
<b>D02VK401</b>	<b>M3</b>	<b>TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.</b>						
1.005	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.							
	TIERRA ZAPATAS	304,32				304,32		
	TIERRA ZANJAS VIGAS	65,04				65,04		
	TIERRA ZANJA SANEAMIENTO	9,75				9,75		
							379,11	

## CAPÍTULO C02 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

<b>D03AG115</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERÍA PVC 75 mm. i/SOLERA</b>			
2.001		MI. Tubería de PVC sanitario serie B, de 75 mm. de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> y cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.			
		TUBERIA DEPÓSITO - NAVE	1,00	60,00	60,00
					60,00

## CAPÍTULO C03 CIMENTACIONES

<b>D04GC303</b>	<b>M3</b>	<b>HOR. HA-25/P/20/ IIa ZAP. V. G. CENT.</b>					
3.001		M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 20mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.					
		ZAPATAS NAVE	52,00	2,55	2,55	0,90	304,32
		ZAPATAS SILOS	3,00	5,00	5,00	0,15	11,25
							315,57

<b>D04GC303</b>	<b>M3</b>	<b>HOR. HA-25/P/20/ IIa ZAP. V. G. CENT.</b>					
3.002		M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 20mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.					
		VIGAS RIOSTRAS 1	50,00	7,40	0,40	0,40	59,20
		VIGAS RIOSTRAS 2	2,00	18,25	0,40	0,40	5,84
							65,04

<b>D04PM158</b>	<b>M2</b>	<b>SOLERA HA-25 #150*150*8 15 CM.</b>				
3.003		M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm <sup>2</sup> ., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.				
		NAVE	1,00	130,00	16,00	2.080,00
						2.080,00

<b>D04AA201</b>	<b>Kg</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500-S</b>	
3.004		Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.	
		BARRAS DE ZAPATAS	##### 13.152,36
		BARRAS VIGAS RIOSTRAS	##### 1.543,36

BARRAS SILOS	292,37	292,37	14.988,09
--------------	--------	--------	-----------

**D04TA001 MI SONDEO PENETRÓM. DINAM. T. COH.**  
 3.005 MI. Sondeo geotécnico en terrenos cohesivos con penetrómetro dinámico, i/estudio del ensayo y emisión del informe y p.p. de traslado de maquinaria y emplazamiento del penetrómetro y dirección, según CTE/DB-SE-C.

5,00	5,00	5,00
------	------	------

## CAPÍTULO C04 ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS

**D05GC001 M2 E. MET. PÓRTICOS Y CORREAS L<10 m.**  
 4.001 M2. Estructura metálica, realizada por pórticos (soportes y jácenas) y correas de acero laminado, para luces menores de 10 m., totalmente montada, i/dos manos de minio y una de imprimación, según CTE/ DB-SE-A.

PORTICOS DE ACERO	26,00	16,00	416,00	416,00
-------------------	-------	-------	--------	--------

**D05GC770 M2 CERR. PANEL NERV. 60 (LAC+AISL+LAC)**  
 4.002 M2. Cerramiento de nave formado por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; perfil anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, huecos, sin incluir estructura portante.

LATERAL NORTE	1,00	130,00	3,00	390,00
LATERAL SUR	1,00	130,00	3,00	390,00
FRONTAL ESTE	1,00	16,00	4,00	64,00
FRONTAL SUR	1,00	16,00	4,00	64,00
				908,00

**D08NE101 M2 CUB. PANEL NERV.40 (LAC+AISL+GALV)**  
 4.003 M2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.

PANEL SANDWICH CUBERTA	2,00	130,00	8,40	2.184,00	2.184,00
------------------------	------	--------	------	----------	----------

## CAPÍTULO C05 CARPINTERÍA

**D23AA105 M2 PUERTA BATIENTE CHAPA ROPER**  
 5.001



M2. Puerta metálica batiente de una hoja ROPER, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.

ALMACENES	2,00	2,00	
ZONA DE CRIA	2,00	2,00	4,00

**D23AE105 Ud PUERTA BASCULANTE 4 X2,5 m.**

5.002 Ud. Puerta nave de 4x2,5 m. con rigidizador central de chapa plegada, i/cerco, guías, cierre y muelles, totalmente instalada, tipo Roll-Flex o similar.

PUERTAS NAVE	2,00	2,00	2,00
--------------	------	------	------

**D21HG020 M2 VENTANA CORR. ALUM. LAC. COL.100x150**

5.003 M2. Ventana en hoja corredera de aluminio lacado en color standard, con cerco de 110x150 mm., hoja de 100x150 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m<sup>2</sup> K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.

ALMACENES	4,00	4,00	4,00
-----------	------	------	------

## CAPÍTULO C06 FONTANERÍA

**D25AP001 Ud CONTADOR DE AGUA FRÍA DE 1/2"**

6.001 Ud. Suministro e instalación de contador de agua fría de 1/2" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

	1,00	1,00	1,00
--	------	------	------

**D55AAD05 Ud SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA**

6.002 Ud. Equipo de tratamiento de aguas para cloración y medicación.

	1,00	1,00	1,00
--	------	------	------

**D23WQE1 Ud LÍNEA DE BEBEDEROS NIPPLES**

6.003 Ud. Línea de administración de agua, sistema de suspensión con puntos situados cada 3 m, tetinas cada 0,3 y tubería de acero inoxidable de 30 mm de diámetro. Todo instalado y conectado.

		4,00	4,00	4,00
<b>D25TA005</b>	<b>Ud</b>	<b>DEPÓSITO RECTANGULAR PVC 60 L.</b>		
6.004	Ud. Instalación de depósito rectangular de fibra de vidrio de 100 l. de capacidad, con tapa del mismo material, i/llaves de corte de esfera de 3/4", tubería de cobre de 18 mm. y grifo de latón de 1/2", totalmente instalado.			
	DEPOSITO NAVE	1,00	1,00	1,00

## CAPÍTULO C07 CALEFACCIÓN

<b>D30VI105</b>	<b>Ud</b>	<b>AEROTERMO AGUA 19.000 kCAL/H</b>		
7.001	Ud. Aerotermo de agua de proyección vertical de 20.000 Kcal/h, mod. J 414/4P de TECNA, con batería fabricada con tubo de cobre y aletas de aluminio, para situarse entre 2.5-3 m. del suelo, conexión a red de distribución con 1 1/2 ", caudal de aire 7500 m3/h, nivel sonoro 47 dba, potencia del motor 81 w, contenido de agua 2,7 l.. Totalmente instalado y conexionado eléctricamente.			
		6,00	6,00	6,00

<b>D29OA100</b>	<b>Ud</b>	<b>VASO DE EXPANSIÓN 50 L.</b>		
7.002	Ud. Suministro e instalación de depósito de expansión cerrado de 50 l. de capacidad, Marca VASOFLEX con una presión de trabajo máxima de 8 bares. Totalmente instalado i/ transporte, conexionado y montaje.			
		1,00	1,00	1,00

<b>D29MA015</b>	<b>Ud</b>	<b>CIRCULADOR ROCA 1-20M3/H</b>		
7.003	Ud. Circulador Roca, modelo PC-1055 para instalación de calefacción con presión máxima y temperatura max. de 10bar y 110°C respectivamente, para caudal de 1m3/h presión 4m.c.a. y 10m3/h presión 1m.c.a., constituido por motor rotor humedo, cojinetes de grafito, selector de 3 velocidades, con una potencia absorbida de 200W, a una velocidad max, de 2600r.p.m., conexionado eléctrico e instalado.			
		1,00	1,00	1,00

<b>D29LA010</b>	<b>Ud</b>	<b>CONTADOR DE CAUDAL 2,5 M3/H</b>		
7.004	Ud. Contador digital de KW/h, para un caudal nominal de Qn=2.5 m3/h, formado por display multifunción LCD, autotest permanente con visualizador de incidencias, sonda de retorno en contador, cuerpo orientable, con un error máximo del 3%,i/ racores de conexión, totalmente instalado.			

		1,00		1,00		1,00
<b>D30MD040</b>	<b>Ud</b>	<b>CAL. ASTILLA 200 KW</b>				
7.005	Ud. Caldera para calefacción de 150.000 kcal/h, modelo ETA de alto rendimiento Dir. Rend. 92/42 CEE con certificado CE, cuerpo en hierro fundido EN GJL 200, electrónica cámara abierta. Funcionamiento a baja temperatura. Quemador atmosférico en acero inox AISI 430 con funcionamiento bifase. Dispositivo control de humos. Dimensiones 1106x2100x2020 mm. Totalmente instalada.					
		1,00		1,00		1,00
<b>D40ER125</b>	<b>Ud</b>	<b>DEPOSITO DE ASTILLA DE 15.000 KG</b>				
7.006	Ud. Deposito de astilla de 15.000 kg, fabricado en chapa, con sinfín de carga a caldera y sinfín de carga exterior y agitador interior. Todo montado y probado.					
		1,00		1,00		1,00

## CAPÍTULO C08 VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN

<b>D31YB010</b>	<b>Ud</b>	<b>EXTRACTOR HELICOIDAL 46.200 M3/H</b>				
8.001	Ud. Extractor helicoidal mural extraplano Serie Compact HCOT de S&P, diámetro 1.000 mm, para un caudal de 30.000 m3/h y una potencia de 1,10 Kw, para grandes naves industriales, en chapa embutida de acero galvanizado, con revestimiento de pintura poliéster de color negro y helices de plástico con cubo de aluminio revestido de pintura epoxi-poliéster, i/ recibido del mismo, medios y material de montaje.					
		8,00		8,00		8,00
<b>D62ZH015</b>	<b>M2</b>	<b>PANEL EVAPORATIVO</b>				
8.002	M2. Panel evaporativo COOLING acoplado, montado y conectado a suministro de agua.					
		1,00	10,00	1,20	12,00	12,00
<b>D03AG024</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERÍA PVC 80 mm. COLGADA</b>				
8.003	MI. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 80 mm de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada en bajantes y red de saneamiento horizontal colgada, con una pendiente mínima del 1 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.					
		1,00	16,00		16,00	16,00

<b>D55DK033</b>	<b>Ud</b>	<b>BOMBA REFRIGERACION</b>			
8.004	Ud. Bomba de recirculación para instalación de refrigeración mediante paneles de refrigeración para un caudal de 1 m <sup>3</sup> /H. bomba de cuerpo de bronce con regulador de presión, filtro, válvula y manguito flexible de baja presión. Todo montado e instalado.				
			1,00	1,00	
					1,00
<b>D31FE060</b>	<b>Ud</b>	<b>COMPUERTA REGULABLE 10x1,2 m</b>			
8.005	Ud. Compuerta de regulación de aire en conductos para mando manual o automático de 1750X620 mm., contruida en chapa de acero galvanizado, totalmente instalada.				
		COMPUERTAS VENTILACIÓN TÚNEL	2,00	2,00	
					2,00
<b>D31FE209</b>	<b>Ud</b>	<b>MOTOR ACCIONAMIENTO COMPUERTA</b>			
8.006	Ud. Motor accionamiento de compuerta i/accesorios de fijación y cualquier otro material.				
		SERVOMOTORES COMPUERTAS	2,00	2,00	
					2,00
<b>D31YB050</b>	<b>Ud</b>	<b>EXTRACTOR AGRÍCOLA 18.000 M3/H</b>			
8.007	Ud. Extractor helicoidal de aplicación agropecuaria Serie HIT/HIB de S&P, realizado en plancha de acero galvanizado para un caudal de 15.000 m <sup>3</sup> /h y potencia de 740 W, con incorporación en el frente de malla de acero electrosoldada y persiana de chapa de acero galvanizada en su parte posterior, aislamiento clase F, protección IP-54, hélice de seis alabes de acero inoxidable, i/ recibido del mismo, totalmente colocado, p.p de material y medios de montaje.				
		EXTRACTOR VENTILACIÓN MÍNIMA	3,00	3,00	
					3,00
<b>D31VA135</b>	<b>Ud</b>	<b>ENTRADA DE AIRE</b>			
8.008	Ud. Entrada de aire CL-1911/F con rejilla gruesa 65x22 y accesorios de montaje. Servo-motor 24V CL-75A-3 y poleas. Totalmente instalado.				
			100,00	100,00	
					100,00

## CAPÍTULO C09 ELECTRICIDAD Y CAMPO FOTOVOLTAICO

<b>D45AB100</b>	<b>Ud</b>	<b>MÓD. FOTOVOLTAICO PW 1000, 500 W</b>			
9.001	Ud. Módulo fotovoltaico de silicio monocristalino, marca JA solar, modelo JAM66S30, Potencia máxima 500 Wp, clase de protección II, características eléctricas principales Voc=45,59 Vcc, Vpmp=38.35 Vcc, Icc=13.93 A, Ipmp=13.04 A,				

dotado de toma de tierra, grado de protección IP65 con 3 diodos de by-pass, conexión mediante multicontacto, bornera atornillable, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material para amarre a estructura (no incluida). Completamente montado, probado y funcionando.

280,00

280,00

280,00

**D45BA100 Ud SOPORTE SUN BALLAST**

9.002 Ud. Soporte SUN BALLAST, sistema de vela fabricado en hormigon con capacidad para 3 paneles. Todo montado y probado.

184,00

184,00

184,00

**D45DA130 Ud C. M. P. PARA 5 kW C.C.**

9.003 Ud. Cuadro para protección contra sobretensiones en el lado de corriente continua formado por caja estanca, con grado de protección IP55 y ventana transparente precintable, dos fusibles por línea y dos descargadores de sobretención, unipolares, para 40kA y 600V, marca CIRPROTEC, modelo MS1C40/600, incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.

1,00

1,00

1,00

**D45HA200 Ud PICA TIERRA DE COBRE 1,5 m.**

9.004 Ud. Pica de tierra de cobre de 1,5 m, incluyendo grapa GR-1 y pequeño material, totalmente instalada, probada y funcionando.

1,00

1,00

1,00

**D45DB160 Ud C. M. P. PARA 10 kW (2x5 kW) C.A./10kA**

9.005 Ud. Cuadros para mando y protección, en instalación tipo de 2x5 kW, en el lado de corriente alterna formado por tres cajas estancas, con grado de protección IP55, una en salida de cada inversor, dotada de interruptor automático y diferencial, y otra en punto de conexión, dotada interruptor de interconexión (ICP con 10kA de poder de corte), incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.

1,00

**D28AA001 Ud LUMINARIA TIPO LED 32,5W**

9.006 Ud. Regleta de superficie LED 32.5W con protección IP 20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm pintado Epoxi poliester en horno, anclaje chapa galvanizada con tornillos incorporados o sistema colgado, electrificación con: reactancia, regleta de conexión, portalámparas, cebadores, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), replanteo, pequeño material y conexionado.

54,00

54,00

54,00

<b>D28AA401</b>	<b>Ud</b>	<b>LUMINARIA ESTANCA LED 40W</b>			
9.007		Ud. Luminaria plástica estanca LED de 40 W con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.			
		ILUMINACION ALMACENES	4,00	4,00	4,00
<b>D28EA001</b>	<b>Ud</b>	<b>FOCO EXT.LED. 100 W.</b>			
9.008		Ud. Foco exterior LED 100 w., mod. serie PRE, para fachadas/escaparates/polideportivos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP 55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, optica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portalámparas, i/ lámpara incandescente de cuarzo-iodo 300w/220v, replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.			
			2,00	2,00	2,00
<b>D27CI001</b>	<b>Ud</b>	<b>CAJA GRAL. PROTECCIÓN 160A(TRIF.)</b>			
9.009		Ud. Caja general de protección de 160A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumplan con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.			
			1,00	1,00	1,00
<b>D27IH042</b>	<b>Ud</b>	<b>CUADRO GENERAL NAVE 500 m2</b>			
9.010		Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie hasta 500 m2, con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 15 PIAS de 10A (I+N); 12 PIAS de 15A (I+N), 8 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automatico, totalmente cableado, conexionado y rotulado.			
			1	1,00	1,00
<b>D27GA001</b>	<b>Ud</b>	<b>TOMA DE TIERRA (PICA)</b>			
9.011		Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18			
			2,00	2,00	

2,00

<b>D27JL005</b>	<b>MI</b>	<b>CIRCUITO ELÉCTR. 2X1,5 mm2. (750v)</b>		
9.012	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
	ILUMINACIÓN ALMACENES	2,00	14,50	29,00
	ILUMINACIÓN EXTERIORES	1,00	200,00	200,00
	SERVOMOTORES VENTANAS	2,00	25,00	50,00
	SERVOMOTORES PANTALLAS	2,00	25,00	50,00
				329,00
<b>D27JL010</b>	<b>MI</b>	<b>CIRCUITO ELÉCTR. 2X2,5 mm2. (750v)</b>		
9.013	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x2,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
	ILUMINACIÓN ZONA DE CRÍA	1,00	250,00	250,00
	MOTOR SILO-TOLVA	1,00	200,00	200,00
	MOTOR TOLVA-COMEDEROS	1,00	30,00	30,00
				480,00
<b>D27JL015</b>	<b>MI</b>	<b>CIRCUITO ELÉCTR. 2X4 mm2. (750v)</b>		
9.014	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x4 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
	VENTILADORES MONOFASICOS	1,00	86,00	86,00
				86,00
<b>D27JL125</b>	<b>MI</b>	<b>CIRCUITO ELÉCTR. 3X10 mm2. (0,6/1Kv)</b>		
9.015	MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x10 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
	MOTORES TRIFASCO	1,00	250,00	250,00
				250,00
<b>D27JL120</b>	<b>MI</b>	<b>CIRCUITO ELÉCTR. 3X6 mm2. (0,6/1Kv)</b>		
9.016	MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			

	TOMAS MONOFASICAS	1,00	60,00	60,00	
	TOMAS TRIFASICAS	1,00	60,00	60,00	
	CALEFACTORES	2,00	70,00	140,00	
					260,00
<b>D27FJ401</b>	<b>Ud</b>	<b>MÓDULO INTERRUPTOR 160A</b>			
9.017	Ud. Módulo interruptor de 160 A (III+N) homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y accesorios para formar parte de centralización de contadores concentrados. ITC-BT 16 y el grado de protección IP 40 e IK 09.				
		16,00		16,00	
					16,00
<b>D27OA211</b>	<b>Ud</b>	<b>BASE ENCHUFE TOMA MONOFÁSICA</b>			
9.018	Ud. Base enchufe con toma de tierra desplazada realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm <sup>2</sup> . (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II) LEGRAND GALEA blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.				
		6,00		6,00	
					6,00
<b>D27OA815</b>	<b>Ud</b>	<b>BASE ENCHUFE TOMA TRIFÁSICA</b>			
9.019	Ud. Base enchufe con toma de tierra desplazada Legran Galea realizado en tubo PVC corrugado de D=20 y conductor de cobre unipolar aislados pública concurrencia ES07Z1-K 2,5 mm <sup>2</sup> . (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II), así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.				
		2,00		2,00	
					2,00
<b>D27FJ405</b>	<b>Ud</b>	<b>MÓDULO INTERRUPTOR 250A</b>			
9.020	Ud. Módulo interruptor de 250 A (III+N) homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y accesorios para formar parte de centralización de contadores concentrados. ITC-BT 16 y el grado de protección IP 40 e IK 09.				
		12,00		12,00	
					12,00
<b>D45CD180</b>	<b>Ud</b>	<b>INVERSOR HUAWEI SUN2000-60KTL M0</b>			
9.021	Ud. Inversor de red huawei SUN2000-60KTL compatible con instalaciones de hasta 60.000 W, incorpora dos MPPT. Completamente montado, probado y funcionando.				
		1,00		1,00	
					1,00
<b>D27VE109</b>	<b>Ud</b>	<b>SENSOR DOL 53</b>			
9.022					



		Ud. Sensor para la medición continua de la concentración de amoníaco en el aire. Conexión: por cable 2x0,25 mm <sup>2</sup> . Protección: IP 64, tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.	1,00	1,00	1,00
<b>D27VE105</b>	<b>Ud</b>	<b>SENSOR DOL 12</b>			
9.023		Ud. Sensor para la medición de la temperatura. Conexión: por cable 2x0,25 mm <sup>2</sup> . Protección: IP 64, tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.	1,00	1,00	1,00
<b>D27VE104</b>	<b>Ud</b>	<b>SENSOR DOL 114</b>			
9.024		Ud. Sensor para la medición de la humedad relativa del aire. Conexión: por cable 2x0,25 mm <sup>2</sup> . Protección: IP 64, tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.	1,00	1,00	1,00
<b>D27VE106</b>	<b>Ud</b>	<b>SENSOR DOL 18</b>			
9.025		Ud. Sensor para la medición de la presión negativa. Conexión: por cable 2x0,25 mm <sup>2</sup> . Protección: IP 64, tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.	1,00	1,00	1,00
<b>D27VE107</b>	<b>Ud</b>	<b>SENSOR DOL 58</b>			
9.026		Ud. Sensor para la medición de las consiones metereológicas. Conexión: por cable 2x0,25 mm <sup>2</sup> . Protección: IP 64, tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.	1,00	1,00	1,00
<b>D27VE110</b>	<b>Ud</b>	<b>SENSOR DOL 19</b>			
9.027		Ud. Sensor para la medición de dióxido de carbono en el aire. Conexión: por cable 2x0,25 mm <sup>2</sup> . Protección: IP 64, tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.	1,00	1,00	1,00
<b>D50SE150</b>	<b>Ud</b>	<b>SISTEMA AUTOMATIZACIÓN</b>			
9.028		Ud. Ordenador de control ambiental Viper Touch 1520 completo, con cuadro eléctrico. Totalmente instalado.	1,00	1,00	1,00
<b>D27VE116</b>	<b>Ud</b>	<b>SENSOR CAPACIDAD SILO-TOLVA</b>			

9.029	Ud. Sensor para la medición de la capacidad silo-tolva. Conexión: por cable 2x0,25 mm <sup>2</sup> . Protección: IP 64, tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.	1,00	1,00	1,00
<b>D27VE120 Ud SENSOR CAPACIDAD TOLVA-COMEDERO</b>				
9.030	Ud. Sensor para la medición de la capacidad tolva-comedero. Conexión: por cable 2x0,25 mm <sup>2</sup> . Protección: IP 64, tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.	1,00	1,00	1,00

## CAPÍTULO C10 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

<b>F33G001</b>	<b>Ud LÍNEA DE COMEDEROS</b>			
10.001	Ud. Línea de administración y dosificación de pienso, formado por receptores de tolva con motorreductor de 1CV sinfín galvanizado interior para el transporte de pienso. 116 comederos cada 80 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 3 m, sonda fin de tramo con chasis para controlar el gasto diario de pienso. Sistema de elevación mecánica. Todo instalado y conectado.	4,00	4,00	4,00
<b>JC97H11 Ud SILO METALICO CHAPA ONDULADA 15.000 KG</b>				
10.002	Ud. Silo para pienso de caída central fabricado en chapa ondulada, capacidad de 15.000 kg de alimento y dimensiones de 7,26 m de alto por 2,55 m de ancho. patas de perfil 10x10 cm con pernos de sujeción a una solera sobre zapata de 5x5 m. Todo montado y conectado.	3,00	3,00	3,00
<b>GZ45B001 Ud MOTOR 1 CV SINFÍN ARRASTRE PIENSO</b>				
10.003	Ud. Motor de 736 W para sinfín de pienso.	1,00	1,00	1,00
<b>SH25E002 MI TRASPORTADOR SINFÍN DE PIENSO</b>				
10.004	MI. Transportador de pienso compuesto por espiral sinfín sin alma en tubo de 90mm de diametro de PVC, movido por un motorreductor de 1CV de potencia en el extremo.	1,00	1,00	1,00

## CAPÍTULO C11 GESTIÓN DE RESIDUOS

<b>WE01KJ25</b>	<b>Ud</b>	<b>PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
11.001			1,00	1,00	1,00

## CAPÍTULO C12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

<b>D34AA006</b>	<b>Ud</b>	<b>EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B</b>			
12.001		Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	6,00	6,00	6,00

<b>D34AA310</b>	<b>Ud</b>	<b>EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b>			
12.002		Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.	1,00	1,00	1,00

## CAPÍTULO C13 SEGURIDAD Y SALUD

<b>D41EA001</b>	<b>Ud</b>	<b>CASCO DE SEGURIDAD</b>			
13.001		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	3,00	3,00	3,00

<b>D41EA203</b>	<b>Ud</b>	<b>PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b>			
13.002		Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.			

		2,00	2,00	2,00
<b>D41ED110</b>	<b>Ud</b>			
13.003	<b>PROTECTORES AUDITIVOS VERST.</b> Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.			
		3,00	3,00	3,00
<b>D41EA601</b>	<b>Ud</b>			
13.004	<b>PROTECTORES AUDITIVOS</b> Ud. Protectores auditivos, homologados.			
		3,00	3,00	3,00
<b>D41EA230</b>	<b>Ud</b>			
13.005	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b> Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
				3,00
<b>D41EC010</b>	<b>Ud</b>			
13.006	<b>IMPERMEABLE</b> Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
		3,00	3,00	3,00
<b>D41EC444</b>	<b>Ud</b>			
13.007	<b>ARNÉS AM. DORSAL C/ANILLA TORSAL</b> Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y con anilla torsal, fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.			
		2,00	2,00	2,00
<b>D41EE016</b>	<b>Ud</b>			
13.008	<b>PAR GUANTES LATEX ANTICORTE</b> Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.			
		3,00	3,00	3,00
<b>D41EG015</b>	<b>Ud</b>			
13.009	<b>PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL</b> Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.			
				3,00
<b>D41EG001</b>	<b>Ud</b>			
13.010	<b>PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR</b> Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
		3,00	3,00	3,00

<b>D41GA001</b>	<b>M2</b>	<b>RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS</b>				
13.011		M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.				
			1,00	130,00	16,00	2.080,00
						2.080,00
<b>D41CA260</b>	<b>Ud</b>	<b>CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b>				
13.012		Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
			1,00			1,00
						1,00

# DOCUMENTO 5. PRESUPUESTOS

<b>1 PRECION EN LETRA</b>	<b>3</b>
<b>2 PRECIOS DESCOMPUESTOS</b>	<b>26</b>
<b>3 PRECIOS PARCIALES</b>	<b>48</b>
<b>4 RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS</b>	<b>64</b>

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

# 1 PRECIOS EN LETRA

## CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

**D02AA501**      **M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA**  
1.001      M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sincarga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.

**Asciende a la cantidad de MIL OCHOCINETOS SETENTA CON TRENTA Y CUATRO**

**D02HA201**      **M3 EXCAV. MANUAL ZANJAS T. DURO**  
1.002      M3. Excavación, por medios manuales, de terreno de consistencia dura, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.

**Asciende a la cantidad de CATORCE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y UNO CON NOVENTA Y UNO**

**D02HF201**      **M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO**  
1.03      M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.

**Asciende a la cantidad de SETECIENTOS UNO CON SETENTA Y OCHO**

**D02HA050**      **M3 EXCAV. MANUAL ZANJAS SANEA. T.F.**  
1.04      M3. Excavación manual de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierras procedentes de la excavación y p.p. de costes indirectos.

**Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS DIECIOCHO CON DIECISEIS**

**D02VK401**      **M3 TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.**  
1.05      M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.

**Asciende a la cantidad de TRES MIL SESENTA Y UNO CON DIECISEIS**



Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

## CAPÍTULO C02 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

<b>D03AG115</b>	<b>MI TUBERÍA PVC 75 mm. i/SOLERA</b>
2.001	MI. Tubería de PVC sanitario serie B, de 75 mm. de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> y cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.

Asciende a la cantidad de MIL CIENTO TREINTA Y DOS CON VEINTE

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

## CAPÍTULO C03 CIMENTACIONES

**D04GC303**      **M3 HOR. HA-25/P/20/ Ila ZAP. V. G. CENT.**  
 3.001      M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ Ila N/mm<sup>2</sup>, con tamaño máximo del árido de 20mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.

**Asciende a la cantidad de TRETA Y TRES MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS CON VEINTESEIS**

**D04GC303**      **M3 HOR. HA-25/P/20/ Ila ZAP. V. G. CENT.**  
 3.02      M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ Ila N/mm<sup>2</sup>, con tamaño máximo del árido de 20mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.

**Asciende a la cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS CON NOVENTA Y CUATRO**

**D04PM158**      **M2 SOLERA HA-25 #150\*150\*8 15 CM.**  
 3.03      M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm<sup>2</sup>., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150\*150\*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.

**Asciende a la cantidad de CINCUENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO**

**D04AA201**      **Kg ACERO CORRUGADO B 500-S**  
 3.04      Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.

**Asciende a la cantidad de VEITIUN MIL CIENTO TRENTA Y TRES CON VEINTIUN**

**D04TA001**      **MI SONDEO PENETRÓM. DINAM. T. COH.**  
 3.05      MI. Sondeo geotécnico en terrenos cohesivos con penetrómetro dinámico, i/estudio del ensayo y emisión del informe y p.p. de traslado de maquinaria y emplazamiento del penetrómetro y dirección, según CTE/DB-SE-C.

**Asciende a la cantidad de CIENTO VEINTITRES CON CERO CINCO**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

## CAPÍTULO C04 ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS

**D05GC001**      **M2 E. MET. PÓRTICOS Y CORREAS L<10 m.**  
 4.001            M2. Estructura metálica, realizada por pórticos (soportes y jácenas) y correas de acero laminado, para luces menores de 10 m., totalmente montada, i/dos manos de minio y una de imprimación, según CTE/ DB- SE-A.

**Asciende a la cantidad de TREINTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS TRES CON CINCUENTA Y DOS**

**D05GC770**      **M2 CERR. PANEL NERV. 60 (LAC+AISL+LAC)**  
 4.002            M2. Cerramiento de nave formado por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; perfil anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, huecos, sin incluir estructura portante.

**Asciende a la cantidad de CINCUENTA MIL SEISCIENTOS DOS CON OCHENTA Y CUATRO**

**D08NE101**      **M2 CUB. PANEL NERV.40 (LAC+AISL+GALV)**  
 4.003            M2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.

**Asciende a la cantidad de SETENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS TRENTA Y SEIS CON CINCUENTA Y SEIS**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

## CAPÍTULO C05 CARPINTERÍA

### D23AA105 M2 PUERTA BATIENTE CHAPA ROPER

5.01 M2. Puerta metálica batiente de una hoja ROPER, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.

**Asciende a la cantidad de DOSCIENTOS DIECISEIS CON CUARENTA**

### D23AE105 Ud PUERTA BASCULANTE 4 X2,5 m.

5.02 Ud. Puerta nave de 4x2,5 m. con rigidizador central de chapa plegada, i/cerco, guías, cierre y muelles, totalmente instalada, tipo Roll-Flex o similar.

**Asciende a la cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y SEIS CON NOVENTA Y DOS**

### D21HG020 M2 VENTANA CORR. ALUM. LAC. COL.100x150

5.03 M2. Ventana en hoja corredera de aluminio lacado en color standard, con cerco de 110x150 mm., hoja de 100x150 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m<sup>2</sup> K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.

**Asciende a la cantidad de QUINIENTOS SESENTA CON SETENTA Y SEIS**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

## CAPÍTULO C06 FONTANERÍA

**D25AP001**      **Ud CONTADOR DE AGUA FRIA DE 1/2"**  
6.001            Ud. Suministro e instalación de contador de agua fría de 1/2" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

**Asciende a la cantidad de SETENTA Y CUATRO CON CUARENTA**

**D55AAD05**      **Ud SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA**  
6.002            Ud. Equipo de tratamiento de aguas para cloración y medicación.

**Asciende a la cantidad de SEISCIENTOS ONCE CON SESENTA Y UNO**

**D23WQE1**      **Ud LINEA DE BEBEDEROS NIPPLES**  
6.003            Ud. Línea de administración de agua, sistema de suspensión con puntos situados cada 3 m, tetinas cada 0,3 y tubería de acero inoxidable de 30 mm de diámetro. Todo instalado y conectado.

**Asciende a la cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO CON TRENTA Y SEIS**

**D25TA005**      **Ud DEPÓSITO RECTANGULAR PVC 60 L.**  
6.004            Ud. Instalación de depósito rectangular de fibra de vidrio de 100 l. de capacidad, con tapa del mismo material, llaves de corte de esfera de 3/4", tubería de cobre de 18 mm. y grifo de latón de 1/2", totalmente instalado.

**Asciende a la cantidad de CIENTO CUARENTA CON TRENTA Y CUATRO**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

## CAPÍTULO C07 CALEFACCIÓN

**D30VI105**      **Ud AEROTERMO AGUA 19.000 kCAL/H**  
 7.001      Ud. Aerotermino de agua de proyección vertical de ..20.000 Kcal/h, mod. J 414/4P de TECNA, con batería fabricada con tubo de cobre y aletas de aluminio, para situarse entre 2.5-3 m. del suelo, conexión a red de distribución con 1 1/2 ", caudal de aire 7500 m<sup>3</sup>/h, nivel sonoro 47 dba, potencia del motor 81 w, contenido de agua 2,7 l.. Totalmente instalado y conexionado eléctricamente.

**Asciende a la cantidad de CUATRO MIL CIENTO VEINTE CON VEINTE**

**D29OA100**      **Ud VASO DE EXPANSIÓN 50 L.**  
 7.002      Ud. Suministro e instalación de depósito de expansión cerrado de 50 l. de capacidad, Marca VASOFLEX con una presión de trabajomáxima de 8 bares. Totalmente instalado i/ transporte, conexionado y montaje.

**Asciende a la cantidad de CIENTO TRENTA Y TRES CON OCHENTA**

**D29MA015**      **Ud CIRCULADOR ROCA 1-20M3/H**  
 7.003      Ud. Circulador Roca, modelo PC-1055 para instalación de calefacción con presión máxima y temperatura max. de 10bar y 110°C respectivamente, para caudal de 1m<sup>3</sup>/h presión 4m.c.a. y 10m<sup>3</sup>/h presión 1m.c.a., constituido por motor rotor humedo, cojinetes de grafito, selector de 3 velocidades, con una potencia absorbida de 200W, a una velocidad max, de 2600r.p.m., conexionado eléctrico e instalado.

**Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS TRES CON SETENTA Y DOS**

**D29LA010**      **Ud CONTADOR DE CAUDAL 2,5 M3/H**  
 7.004      Ud. Contador digital de KW/h, para un caudal nominal de Qn=2.5 m<sup>3</sup>/h, formado por display multifunción LCD, autotest permanente con visualizador de incidencias, sonda de retorno en contador, cuerpo orientable, con un error máximo del 3%,i/ racores de conexión, totalmente instalado.

**Asciende a la cantidad QUINIENTOS SETENTA Y UNO CON CERO SIETE**

**D30MD040**      **Ud CAL. ASTILLA 200 KW**  
 7.005      Ud. Caldera para calefacción de ..150.000 kcal/h, modelo ETA de alto rendimiento Dir. Rend. 92/42 CEE con certificado CE, cuerpo en hierro fundido EN GJL 200, electrónica cámara abierta. Funcionamiento a baja temperatura. Quemador atmosférico en acero inox AISI 430 con funcionamiento bifase. Dispositivo control de humos. Dimensiones 1106x2100x2020 mm. Totalmente instalada.

**Asciende a la cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS VEINTO SEIS CON TRENTA Y CUATRO**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D40ER125 7.006	<b>Ud DEPOSITO DE ASTILLA DE 15.000 KG</b> Ud. Deposito de astilla de 15.000 kg, fabricado en chapa, con sinfin de carga a caldera y sinfin de carga exterior y agitador interior. Todo montado y probado.								

**Asciende a la cantidad de TRES MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO CON CERO CUATRO**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

## CAPÍTULO C08 VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN

**D31YB010**      **Ud EXTRACTOR HELICOIDAL 46.200 M3/H**  
 8.001            Ud. Extractor helicoidal mural extraplano Serie Compact HCOT de S&P, diámetro 1.000 mm, para un caudal de 30.000 m3/h y una potencia de 1,10 Kw, para grandes naves industriales, en chapa embutida de acero galvanizado, con revestimiento de pintura poliéster de color negro y helices de plástico con cubo de aluminio revestido de pintura epoxi-poliéster, i/ recibido del mismo, medios y material de montaje.

**Asciende a la cantidad de SEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES CON SESENTA**

**D62ZH015**      **M2 PANEL EVAPORATIVO**  
 8.002            M2. Panel evaporativo COOLING acoplado, montado y conectado a suministro de agua

**Asciende a la cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS TRENTA Y SIETE CON TRENTA Y SEIS**

**D03AG024**      **MI TUBERIA PVC 80 mm. COLGADA**  
 8.003            MI. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 80 mm de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada en bajantes y red de saneamiento horizontal colgada, con una pendiente mínima del 1 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.

**Asciende a la cantidad de DOSCIENTOS TREINTA CON VEINTICUATRO**

**D55DK033**      **Ud BOMBA REFRIGERACION**  
 8.004            Ud. Bomba de recirculación para instalación de refrigeración mediante paneles de refrigeración para un caudal de 1 m3/H. bomba de cuerpo de bronce con regulador de presión, filtro, válvula y manguito flexible de baja presión. Todo montado e instalado.

**Asciende a la cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS CON VEINTI SEITE**

**D31FE060**      **Ud COMPUERTA REGULABLE 10x1,2 m**  
 8.005            Ud. Compuerta de regulación de aire en conductos para mando manual o automático de 1750X620 mm., contruida en chapa de acero galvanizado, totalmente instalada.

**Asciende a la cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y DOS CON CINCUENTA Y SEIS**

**D31FE209**      **Ud MOTOR ACCIONAMIENTO COMPUERTA**  
 8.006            Ud. Motor accionamiento de compuerta i/accesorios de fijación y cualquier otro material.

**Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE CON NOVENTA Y OCHO**



Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<b>D31YB050</b> 8.007	<b>Ud EXTRACTOR AGRÍCOLA 18.000 M3/H</b> Ud. Extractor helicoidal de aplicación agropecuaria Serie HIT/HIB de S&P, realizado en plancha de acero galvanizado para un caudal de 15.000 m <sup>3</sup> /h y potencia de 740 W, con incorporación en el frente de malla de acero electrosoldada y persiana de chapa de acero galvanizada en su parte posterior, aislamiento clase F, protección IP-54, hélice de seis alabes de acero inoxidable, i/ recibido del mismo, totalmente colocado, p.p de material y medios de montaje.								
<b>Asciende a la cantidad de DOS MIL CIENTO SESENTA Y SEIS CON QUINCE</b>									
<b>D31VA135</b> 8.008	<b>Ud ENTRADA DE AIRE</b> Ud. Entrada de aire CL-1911/F con rejilla gruesa 65x22 y accesorios de montaje. Servo-motor 24V CL-75A-3 y poleas. Totalmente instalado.								
<b>Asciende a la cantidad de SEITE MIL SEISCIENTOS CINCO</b>									

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

## CAPÍTULO C09 ELECTRICIDAD Y CAMPO FOTOVOLTAICO

**D45AB100 Ud MÓD. FOTOVOLTAICO PW 1000, 500 W**

9.01 Ud. Módulo fotovoltaico de silicio monocristalino, marca JA solar, modelo JAM66S30, Potencia máxima 500 Wp, clase de protección II, características eléctricas principales Voc=45,59 Vcc, Vpmp=38.35 Vcc, Icc=13.93 A, Ipmp=13.04 A, dotado de toma de tierra, grado de protección IP65 con 3 diodos de by-pass, conexión mediante multicontacto, bornera atornillable, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material para amarre a estructura (no incluida). Completamente montado, probado y funcionando.

**Asciende a la cantidad de CINCUENTA Y DOS MIL QUINIENTOS VEINTIDOS CON CUARENTA**

**D45BA100 Ud SOPORTE SUN BALLAST**

9.02 Ud. Soporte SUN BALLAST, sistema de vela fabricado en hormigon con capacidad para 3 paneles. Todo montado y probado.

**Asciende a la cantidad de DOCE MIL SETECIENTOS DIEZ CON SETENAT Y DOS**

**D45DA130 Ud C. M. P. PARA 5 kW C.C.**

9.003 Ud. Cuadro para protección contra sobretensiones en el lado de corriente continua formado por caja estanca, con grado de protección IP55 y ventana transparente precintable, dos fusibles por línea y dos descargadores de sobretensión, unipolares, para 40kA y 600V, marca CIRPROTEC, modelo MS1C40/600, incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.

**DOS Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS VEINTICINCO CON OCHENTA Y**

**D45HA200 Ud PICA TIERRA DE COBRE 1,5 m.**

9.004 Ud. Pica de tierra de cobre de 1,5 m, incluyendo grapa GR-1 y pequeño material, totalmente instalada, probada y funcionando.

**Asciende a la cantidad de SETENTA Y NUEVO CON SENTENTA Y TRES**

**D45DB160 Ud C. M. P. PARA 10 kW (2x5 kW) C.A./10kA**

9.005 Ud. Cuadros para mando y protección, en instalación tipo de 2x5 kW, en el lado de corriente alterna formado por tres cajas estancas, con grado de protección IP55, una en salida de cada inversor, dotada de interruptor automático y diferencial, y otra en punto de conexión, dotada interruptor de interconexión (ICP con 10kA de poder de corte), incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.

**Asciende a la cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO CON CINCUENTA Y OCHO**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D28AA001 9.006	<b>Ud LUMINARIA TIPO LED 32,5W</b> Ud. Regleta de superficie LED 32.5W con protección IP 20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm pintado Epoxi poliéster en horno, anclaje chapa galvanizada con tornillos incorporados o sistema colgado, electrificación con: reactancia, regleta de conexión, portalámparas, cebadores, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), replanteo, pequeño material y conexionado.								

**Asciede a la cantidad de MIL CUANTRO CIENTOS SESENTA Y SIETE CON SETENTA Y DOS**

D28AA401 9.007	<b>Ud LUMINARIA ESTANCA LED 40W</b> Ud. Luminaria plástica estanca LED de 40 W con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.								
-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Asciede a la cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO CON DIECISEIS**

D28EA001 9.007	<b>Ud FOCO EXT.LED. 100 W.</b> Ud. Foco exterior LED 100 w., mod. serie PRE, para fachadas/escaparates/polideportivos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP 55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, optica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portalámparas, i/ lámpara incandescente de cuarzo-iodo 300w/220v, replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.								
-------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

**Asciede a la cantidad de CIENTO ONCE CON VEINTE**

D27CI001 9.009	<b>Ud CAJA GRAL. PROTECCION 160A(TRIF.)</b> Ud. Caja general de protección de 160A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.								
-------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

**Asciede a la cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES CON TREINTA Y OCHO**

D27IH042 9.010	<b>Ud CUADRO GENERAL NAVE 500 m2</b> Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie hasta 500 m2, con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 15 PIAS de 10A (I+N); 12 PIAS de 15A (I+N), 8 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automatico, totalmente cableado, conexionado y rotulado.								
-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Asciede a la cantidad de MIL OCHIENTOS CINCUENTA Y UNO CON SETENTA Y SEIS**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

**D27GA001**      **Ud TOMA DE TIERRA (PICA)**  
 9.011      Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm<sup>2</sup>. conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18

**Asciende a la cantidad de CIENTO SETENTA Y UNO CON OCHENTA**

**D27JL005**      **MI CIRCUITO ELÉCTR. 2X1,5 mm<sup>2</sup>. (750v)**  
 9.012      MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm<sup>2</sup>., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

**Asciende a la cantidad de MIL TRESCIENTOS VEINTIDOS CON CINCUENTA Y OCHO**

**D27JL010**      **MI CIRCUITO ELÉCTR. 2X2,5 mm<sup>2</sup>. (750v)**  
 9.13 MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x2,5 mm<sup>2</sup>., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

**Asciende a la cantidad de DOS MIL CIENTO TRENTA Y SEIS**

**D27JL015**      **MI CIRCUITO ELÉCTR. 2X4 mm<sup>2</sup>. (750v)**  
 9.14 MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x4 mm<sup>2</sup>., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

**Asciende a la cantidad de CUATRO CIENTOS CUARENTA Y NUEVE CON SETENAT Y OCHO**

**D27JL125**      **MI CIRCUITO ELÉCTR. 3X10 mm<sup>2</sup>. (0,6/1Kv)**  
 9.15 MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x10 mm<sup>2</sup>., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

**Asciende a la cantidad de DOS MIL SEISCIENTO TREINTA**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<b>D27JL120</b>	<b>MI CIRCUITO ELÉCTR. 3X6 mm2. (0,6/1Kv)</b>								
9.16	MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
<b>Asciende a la cantidad de DOS MIL CUARENTA Y UNO</b>									
<b>D27FJ401</b>	<b>Ud MÓDULO INTERRUPTOR 160A</b>								
9.17	Ud. Módulo interruptor de 160 A (III+N) homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y accesorios para formar parte de centralización de contadores concentrados. ITC-BT 16 y el grado de protección IP 40 e IK 09.								
<b>Asciende a la cantidad de TRES MIL CIENTO NOVENTA Y SEIS CON OCHENTA</b>									
<b>D27OA211</b>	<b>Ud BASE ENCHUFE TOMA MONOFÁSICA</b>								
9.18	Ud. Base enchufe con toma de tierra desplazada realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2. (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II) LEGRAND GALEA blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
<b>Asciende a la cantidad de CIENTO VIENTO OCHO CON CUARENTA Y SEIS</b>									
<b>D27OA815</b>	<b>Ud BASE ENCHUFE TOMA TRIFÁSICA</b>								
9.19	Ud. Base enchufe con toma de tierra desplazada Legran Galea realizado en tubo PVC corrugado de D=20 y conductor de cobre unipolar aislados pública concurrencia ES07Z1-K 2,5 mm2. (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II), así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
<b>Asciende a la cantidad de SENTA CON CATORCE</b>									
<b>D27FJ405</b>	<b>Ud MÓDULO INTERRUPTOR 250A</b>								
9.20	Ud. Módulo interruptor de 250 A (III+N) homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y accesorios para formar parte de centralización de contadores concentrados. ITC-BT 16 y el grado de protección IP 40 e IK 09.								
<b>Asciende a la cantidad de TRES MIL CUATRO CIENTOS OCHENTA Y UNO CON CUARENTA Y CUATRO</b>									
<b>D45CD180</b>	<b>Ud INVERSOR HUAWEI SUN2000-60KTL M0</b>								
9.21	Ud. Inversor de red huawei SUN2000-60KTL compatible con instalaciones de hasta .....60.000 W, incorpora dos MPPT. Completamente montado, probado y funcionando.								
<b>Asciende a la cantidad de CUTRO MIL TREINTA Y OCHO CON TREINTA Y TRES</b>									

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D27VE109 9.022	<b>Ud SENSOR DOL 53</b> Ud. Sensor para la medición continua de la concentración de amoníaco en el aire. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion:IP 64, tensión de alimentacion 24 V, intensidad consumida: 10 mA.								
	<b>Asciende a la cantidad de TRES CIENTOS CAURENTA Y CINCO CON VEINTICUATRO</b>								
D27VE105 9.023	<b>Ud SENSOR DOL 12</b> Ud. Sensor para la medición de la temperatura. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentacion 24 V, intensidad consumida: 10 mA.								
<b>OCHO</b>	<b>Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y DOS CON SETENTA Y</b>								
D27VE104 9.024	<b>Ud SENSOR DOL 114</b> Ud. Sensor para la medición de la humedad relativa del aire. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentacion 24 V, intensidad consumida: 10 mA.								
	<b>Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES CON CERO OCHO</b>								
D27VE106 9.025	<b>Ud SENSOR DOL 18</b> Ud. Sensor para la medición de la presión negativa. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentacion 24 V, intensidad consumida: 10 mA.								
	<b>Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y UNO CON OCHENTA Y OCHO</b>								
D27VE107 9.026	<b>Ud SENSOR DOL 58</b> Ud. Sensor para la medición de las consiones metereológicas. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentacion 24 V, intensidad consumida: 10 mA.								
	<b>Asciende a la cantidad de CUATRO CIENTOS TRENTA Y CUATRO CON CINCUENTA Y OCHO</b>								
D27VE110 9.027	<b>Ud SENSOR DOL 19</b> Ud. Sensor para la medición de dióxido de carbono en el aire. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentacion 24 V, intensidad consumida: 10 mA.								
	<b>Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES CON CERO OCHO</b>								
D50SE150 9.028	<b>Ud SISTEMA AUTOMATIZACIÓN</b> Ud. Ordenador de control ambiental Viper Touch 1520 completo, con cuadro eléctrico. Totalmente instalado.								



Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

**Asciende a la cantidad de OCHO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS CON CUARENTA Y NUEVO**

D27VE116 9.029	<b>Ud SENSOR CAPACIDAD SILO-TOLVA</b> Ud. Sensor para la medición de la capacidad silo-tolva. Conexión: por cable 2x0,25 mm <sup>2</sup> . Protección: IP 64, tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.
-------------------	---

**Asciende a la cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA**

D27VE120 9.030	<b>Ud SENSOR CAPACIDAD TOLVA-COMEDERO</b> Ud. Sensor para la medición de la capacidad Conexión: tolva-comedero. por cable 2x0,25 mm <sup>2</sup> . Protección: IP alimentación 24 V, 64, tensión de intensidad consumida: 10 mA.
-------------------	--

**Asciende a la cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE CON SETENAT Y OCHO**



Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

## CAPÍTULO C10 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

**F33G001**      **Ud LÍNEA DE COMEDEROS**  
 10.001      Ud. Línea de administración y dosificación de pienso, formado por receptores de tolva con motorreductor de 1CV sinfín galvanizado interior para el transporte de pienso. 116 comederos cada 80 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 3 m, sonda fin de tramo con chasis para controlar el gasto diario de pienso. Sistema de elevación mecánica. Todo instalado y conectado.

**Asciende a la cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS VENTIDOS CON NOVENTA Y SEIS**

**JC97H11**      **Ud SILO METALICO CHAPA ONDULADA 15.000 KG**  
 10.002      Ud. Silo para pienso de caída central fabricado en chapa ondulada, capacidad de 15.000 kg de alimento y dimensiones de 7,26 m de alto por 2,55 m de ancho. patas de perfil 10x10 cm con pernos de sujeción a una solera sobre zapata de 5x5 m. Todo montado y conectado.

**Asciende a la cantidad de SIETE MIL CUARENTA Y CUATRO CON SESENTA Y SEIS**

**GZ45B001**      **Ud MOTOR 1 CV SINFÍN ARRASTRE PIENSO**  
 10.003      Ud. Motor de 736 W para sinfín de pienso.

**Asciende a la cantidad de CIENTO NUEVE CON OCHENTA Y NUEVE**

**SH25E002**      **MI TRASPORTADOR SINFÍN DE PIENSO**  
 10.004      MI. Transportador de pienso compuesto por espiral sinfín sin alma en tubo de 90mm de diametro de PVC, movido por un motorreductor de 1CV de potencia en el extremo.

**Asciende a la cantidad de CUARENTA Y DOS CON SETENTA Y CUATRO**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

## CAPÍTULO C11 GESTIÓN DE RESIDUOS

WE01KJ25 Ud PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS  
11.001

Asciende a la cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS NUEVE CON TRENTA Y CUATRO

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

## CAPÍTULO C12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

**D34AA006**      **Ud EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B**  
12.001      Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.

**Asciende a la cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS CON TREINTA**

**D34AA310**      **Ud EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B**  
12.002      Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.

**Asciende a la cantidad de CIENTO DOCE CON CINCUENTA Y CUATRO**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

## CAPÍTULO C13 SEGURIDAD Y SALUD

<p><b>D41EA001</b> 13.001</p>	<p><b>Ud CASCO DE SEGURIDAD</b> Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.</p> <p><b>Asciende a la cantidad de NUEVE CON CUARENTA Y DOS</b></p>	
<p><b>D41EA203</b> 13.002</p>	<p><b>Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b> Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y cabeza. Homologada CE.</p> <p><b>Asciende a la cantidad de TREINAT Y OCHO CON SETENTA Y DOS</b></p>	<p>fijación en</p>
<p><b>D41ED110</b> 13.003</p>	<p><b>Ud PROTECTORES AUDITIVOS VERST.</b> Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.</p> <p><b>Asciende a la cantidad de CINCUENTA Y SIETE CON DIECISIETE</b></p>	
<p><b>D41EA601</b> 13.004</p>	<p><b>Ud PROTECTORES AUDITIVOS</b> Ud. Protectores auditivos, homologados.</p> <p><b>Asciende a la cantidad de VEINTICUATRO CON TREINTA Y NUEVE</b></p>	
<p><b>D41EA230</b> 13.005</p>	<p><b>Ud GAFAS ANTIPOLVO</b> Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.</p> <p><b>Asciende a la cantidad de SIETE CON OCHENTA</b></p>	
<p><b>D41EC010</b> 13.006</p>	<p><b>Ud IMPERMEABLE</b> Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.</p> <p><b>Asciende a la cantidad de QUINCE CON CINCUENTA Y CUATRO</b></p>	
<p><b>D41EC444</b> 13.007</p>	<p><b>Ud ARNÉS AM. DORSAL C/ANILLA TORSAL</b> Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y con fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos acero inoxidable. Homologado CE.</p> <p><b>Asciende a la cantidad de CIENTO TRECE CON TREINTA</b></p>	<p>anilla torsal, metálicos de</p>
<p><b>D41EE016</b> 13.008</p>	<p><b>Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE</b> Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.</p> <p><b>Asciende a la cantidad de OCHO CON SETENTA Y SEIS</b></p>	

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<b>D41EG015</b> 13.009	<b>Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL</b> Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.								
<b>Asciende a la cantidad de SETENTA Y CUATRO CON SETENTA Y NUEVE</b>									
<b>D41EG001</b> 13.010	<b>Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR</b> Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.								
<b>Asciende a la cantidad de VEINTITRES CON OCHENTA Y OCHO</b>									
<b>D41GA001</b> 13.011	<b>M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS</b> M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.								
<b>Asciende a la cantidad de SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE</b>									
<b>CON VEINTE</b>									
<b>D41CA260</b> 13.012	<b>Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
<b>Asciende a la cantidad de VEINTINUEVE CON DIECINUEVE</b>									
<b>TOTAL CAPÍTULO C13 SEGURIDAD Y SALUD. ....</b>								<b>8,182.17</b>	
=====									

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

## 2 PRECIOS DESCOMPUESTOS

### CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 1.01 D02AA501 M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA

M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.

A03CA005	0,010	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54.90	0.55
%CI	0,006	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.02
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>0.57</b>

#### 1.02 D02HA201 M3 EXCAV. MANUAL ZANJAS T. DURO

M3. Excavación, por medios manuales, de terreno de consistencia dura, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.

U01AA011	3,100	Hr	Peón suelto	14.41	44.67
%CI	0,447	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	1.34
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>46.01</b>

#### 1.03 D02HF201 M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO

M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.

U01AA011	0,240	Hr	Peón suelto	14.41	3.46
A03CF005	0,112	Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	62.56	7.01
%CI	0,105	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.32
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>10.79</b>

#### 1.04 D02HA050 M3 EXCAV. MANUAL ZANJAS SANEA. T.F.

M3. Excavación manual de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierras procedentes de la excavación y p.p. de costes indirectos.

U01AA011	2,200	Hr	Peón suelto	14.41	31.70
%CI	0,317	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.95
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>32.65</b>

#### 1.05 D02VK401 M3 TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.

M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.

A03CA005	0,014	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54.90	0.77
A03FB010	0,117	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69.16	8.09
%CI	0,089	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.27
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>9.13</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

## CAPÍTULO C02 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

### 2.1.1                                      2.001 D03AG115                      MI                      TUBERÍA PVC 75 mm. i/SOLERA

MI. Tubería de PVC sanitario serie B, de 75 mm. de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup> y cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.

U01AA007	0,300	Hr	Oficial primera	16.17	4.85
U01AA010	0,300	Hr	Peón especializado	14.56	4.37
U05AG220	1,050	MI	Tubería saneam.PVC D=75	1.76	1.85
U05AG040	0,017	Kg	Pegamento PVC	9.97	0.17
A02AA510	0,045	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118.16	5.32
U04AA001	0,072	M3	Arena de río (0-5mm)	24.50	1.76
%CI	0,183	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.55
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>18.87</b>



Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

## CAPÍTULO C03 CIMENTACIONES

### 3.01 D04GC303 M3 HOR. HA-25/P/20/ Ila ZAP. V. G. CENT.

M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.

U01AA011	0,750	Hr	Peón suelto	14.41	10.81
A03KB010	0,650	Hr	PLUMA GRÚA DE 30 Mts.	6.60	4.29
A02FA427	1,000	M3	HORMIGÓN R-175/P/40 CENTRAL	88.99	88.99
%CI	1,041	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	3.12
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>107.21</b>

### 3.02 D04GC303 M3 HOR. HA-25/P/20/ Ila ZAP. V. G. CENT.

M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.

U01AA011	0,750	Hr	Peón suelto	14.41	10.81
A03KB010	0,650	Hr	PLUMA GRÚA DE 30 Mts.	6.60	4.29
A02FA427	1,000	M3	HORMIGÓN R-175/P/40 CENTRAL	88.99	88.99
%CI	1,041	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	3.12
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>107.21</b>

### 3.003 D04PM158 M2 SOLERA HA-25 #150\*150\*8 15 CM.

M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA -25/P/20/Ila N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150\*150\*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.

U01AA007	0,200	Hr	Oficial primera	16.17	3.23
U01AA011	0,200	Hr	Peón suelto	14.41	2.88
D04PH020	1,000	M2	MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=8	5.58	5.58
A02FA723	0,150	M3	HORM. HA-25/P/20/ Ila CENTRAL	99.06	14.86
%CI	0,266	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.80
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>27.35</b>

### 3.04 D04AA201 Kg ACERO CORRUGADO B 500-S

Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.

U01FA201	0,015	Hr	Oficial 1ª ferralla	18.00	0.27
U01FA204	0,015	Hr	Ayudante ferralla	16.50	0.25
U06AA001	0,005	Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1.13	0.01
U06GG001	1,050	Kg	Acero corrugado B 500-S	0.80	0.84
%CI	0,014	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.04
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>1.41</b>

### 3.05 D04TA001 MI SONDEO PENETRÓM. DINAM. T. COH.

MI. Sondeo geotécnico en terrenos cohesivos con penetrómetro dinámico, i/estudio del ensayo y emisión del informe y p.p. de traslado de maquinaria y emplazamiento del penetrómetro y dirección, según CTE/DB-SE-C.

U01AA502	0,150	Hr	Cuadrilla B	37.11	5.57
U03JQ078	1,000	MI	Penetración dinámica DPSH	17.75	17.75
U03JQ018	0,001	Ud	Transporte equipo sondeos	567.95	0.57
%CI	0,239	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.72
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>24.61</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

**CAPÍTULO C04 ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS**

**4.01 D05GC001 M2 E. MET. PÓRTICOS Y CORREAS L<10 m.**

M2. Estructura metálica, realizada por pórticos (soportes y jácenas) y correas de acero laminado, para luces menores de 10 m., totalmente montada, i/dos manos de minio y unade imprimación, según CTE/DB-SE-A.

D05AA001	60,900	Kg	ACERO HE 300 B Y 260 B EN ESTRUCTURAS	1.51	91.96
%CI	0,920	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	2.76
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>94.72</b>

**4.02 D05GC770 M2 CERR. PANEL NERV. 60 (LAC+AISL+LAC)**

M2. Cerramiento de nave formado por panel de 50 mm. de espesor total conformado condoble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambascaras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; perfil anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, huecos, sin incluir estructura portante.

U01AA501	0,120	Hr	Cuadrilla A	38.23	4.59
U02OH015	0,060	Hr	Manipulador telesc. 3.200Kg/12,0 m.	21.90	1.31
U01FO343	1,000	M2	M.o.coloc.cub.panel ch+aisl+ch	5.60	5.60
U12NK050	1,010	M2	Panel lac/lac. 60mm Aceralia T.	38.65	39.04
U12CZ015	2,500	Ud	Torn.autorroscante 6,3x120	0.18	0.45
U12NC520	0,500	MI	Remat.prel. 0,7mm desar=333mm	3.47	1.74
U12NC540	0,200	MI	Remat.prel. 0,7mm desar=666mm	6.90	1.38
%CI	0,541	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	1.62
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>55.73</b>

**4.003 D08NE101 M2 CUB. PANEL NERV.40 (LAC+AISL+GALV)**

M2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano ; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.

U01FO343	1,000	M2	M.o.coloc.cub.panel ch+aisl+ch	5.60	5.60
U12NI030	1,010	M2	Panel lac/galv. 40mm Aceralia T.	25.00	25.25
U12CZ015	2,500	Ud	Torn.autorroscante 6,3x120	0.18	0.45
U12NC520	0,400	MI	Remat.prel. 0,7mm desar=333mm	3.47	1.39
U12NC540	0,200	MI	Remat.prel. 0,7mm desar=666mm	6.90	1.38
%CI	0,341	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	1.02
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>35.09</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

## CAPÍTULO C05 CARPINTERÍA

### 5.01 D23AA105 M2 PUERTA BATIENTE CHAPA ROPER

M2. Puerta metálica batiente de una hoja ROPER, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.

U01FX001	0,150	Hr	Oficial cerrajería	15.90	2.39
U01FX003	0,150	Hr	Ayudante cerrajería	13.80	2.07
U22AA105	1,000	M2	Puerta batiente chapa ROPER	48.06	48.06
%CI	0,525	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	1.58
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>54.10</b>

### 5.02 D23AE105 Ud PUERTA BASCULANTE 4 X2,5 m.

Ud. Puerta nave de 4x2,5 m. con rigidizador central de chapa plegada, i/cerco, guías, cierre y muelles, totalmente instalada, tipo Roll-Flex o similar.

U01FX001	0,150	Hr	Oficial cerrajería	15.90	2.39
U01FX003	0,150	Hr	Ayudante cerrajería	13.80	2.07
U22AA205	1,000	Ud	Puert.NAVE 4X2,5 ROLL-FLEX	270.74	270.74
%CI	2,752	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	8.26
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>283.46</b>

### 5.03 D21HG020 M2 VENTANA CORR. ALUM. LAC. COL.100x150

M2. Ventana en hoja corredera de aluminio lacado en color standard, con cerco de 110 x150 mm., hoja de 100x150 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE -EN ..1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE1..

U01FX001	0,100	Hr	Oficial cerrajería	15.90	1.59
U01FX003	0,200	Hr	Ayudante cerrajería	13.80	2.76
U20HA010	1,000	M2	Carp. alum. lac. col. ventana corred. 100x150	118.31	118.31
U20XC200	0,700	Ud	Cerradura embutir c/tetón Tesa 2240	19.22	13.45
%CI	1,361	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	4.08
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>140.19</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

## CAPÍTULO C06 FONTANERÍA

### 6.01 D25AP001 Ud CONTADOR DE AGUA FRÍA DE 1/2"

Ud. Suministro e instalación de contador de agua fría de 1/2" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

U01FY105	1,000	Hr	Oficial 1º fontanero	15.50	15.50
U01FY110	0,500	Hr	Ayudante fontanero	13.70	6.85
U24AA001	1,000	Ud	Contador de agua de 1/2"	34.16	34.16
U26AR002	2,000	Ud	Llave de esfera 1/2"	3.01	6.02
U26AD001	1,000	Ud	Válvula antirretorno 1/2"	3.78	3.78
U26GX001	1,000	Ud	Grifo latón rosca 1/2"	5.92	5.92
%CI	0,722	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	2.17
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>74.40</b>

### 6.02 D55AAD05 Ud SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA

Ud. Equipo de tratamiento de aguas para cloración y medicación.

U01FY105	1,500	Hr	Oficial 1º fontanero	15.50	23.25
U01FY110	1,500	Hr	Ayudante fontanero	13.70	20.55
R02DC002	1,000	Ud	Sistema de tratamiento de agua	550.00	550.00
%CI	5,938	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	17.81
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>611.61</b>

### 6.03 D23WQE1 Ud LÍNEA DE BEBEDEROS NIPPLES

Ud. Línea de administración de agua, sistema de suspensión con puntos situados cada 3 m, tetinas cada 0,3 y tubería de acero inoxidable de 30 mm de diámetro. Todo instalado y conectado.

U01FY105	0,600	Hr	Oficial 1º fontanero	15.50	9.30
UO1A009	0,300	Hr	Instalador	13.50	4.05
DR2D001	1,000	Ud	Línea de bebederos	1,020.00	1,020.00
DR3F210	0,075	Ud	Conexiones, uniones y tornillería	35.48	2.66
%CI	10,360	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	31.08
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,067.09</b>

### 6.04 D25TA005 Ud DEPÓSITO RECTANGULAR PVC 60 L.

Ud. Instalación de depósito rectangular de fibra de vidrio de 100 l. de capacidad, con tapa del mismo material, i/llaves de corte de esfera de 3/4", tubería de cobre de 18 mm. y grifo de latón de 1/2", totalmente instalado.

U01FY105	1,500	Hr	Oficial 1º fontanero	15.50	23.25
U01FY110	1,500	Hr	Ayudante fontanero	13.70	20.55
U24DF005	1,000	Ud	Depósito rectangular 60 l. c/tapa	70.24	70.24
D25DF010	1,000	MI	TUBERÍA DE COBRE UNE 18 mm. 3/4"	7.69	7.69
U26AR003	2,000	Ud	Llave de esfera 3/4"	4.30	8.60
U26GX001	1,000	Ud	Grifo latón rosca 1/2"	5.92	5.92
%CI	1,363	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	4.09
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>140.34</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C07 CALEFACCIÓN</b>					
<b>7.01 D30VI105 Ud AEROTERMO AGUA 19.000 kCAL/H</b>					
Ud. Aeroterma de agua de proyección vertical de...20.000 Kcal/h, mod. J 414/4P de TECNA, con batería fabricada con tubo de cobre y aletas de aluminio, para situarse entre--- 2.5-3 m. del suelo, conexión a red de distribución con 1 1/2 ", caudal de aire 7500 m3/h, nivel sonoro 47 dba, potencia del motor 81 w, contenido de agua 2,7 l.. Totalmente instalado y conexionado eléctricamente.					
U01FY205	3,000	Hr	Oficial 1ª calefactor	15.30	45.90
U01FY208	3,000	Hr	Ayudante calefacción	13.60	40.80
U29VI105	1,000	Ud	Aeroterma agua de 20.000 Kcal	580.00	580.00
%CI	6,667	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	20.00
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>686.70</b>
<b>7.02 D29OA100 Ud VASO DE EXPANSIÓN 50 L.</b>					
Ud. Suministro e instalación de depósito de expansión cerrado de 50 l. de capacidad, Marca VASOFLEX con una presión de trabajo máxima de 8 bares. Totalmente instalado i/ transporte, conexionado y montaje.					
U01FY220	1,000	Hr	Cuadrilla calefacción	28.90	28.90
U28PA106	1,000	Ud	Vase expansión VASOFLEX 50 l.	101.00	101.00
%CI	1,299	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	3.90
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>133.80</b>
<b>7.03 D29MA015 Ud CIRCULADOR ROCA 1-20M3/H</b>					
Ud. Circulador Roca, modelo PC-1055 para instalación de calefacción con presión máxima y temperatura max. de 10bar y 110°C respectivamente, para caudal de 1m3/h presión 4m.c.a.y 10m3/h presión 1m.c.a., constituido por motor rotor humedo, cojinetes de grafito, selector de 3 velocidades, con una potencia absorbida de 200W, a una velocidad max, de 2600r.p.m., conexionado eléctrico e instalado.					
U01FY205	3,000	Hr	Oficial 1ª calefactor	15.30	45.90
U01FY208	3,000	Hr	Ayudante calefacción	13.60	40.80
U28MA303	1,000	Ud	Circulador ROCA PC-1055	171.29	171.29
U28DM100	1,000	Ud	Valv.reten.PN 10/16 1 1/2"	23.84	23.84
U30JW001	8,000	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.30	2.40
U30JW125	8,000	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1.33	10.64
%CI	2,949	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	8.85
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>303.72</b>
<b>7.04 D29LA010 Ud CONTADOR DE CAUDAL 2,5 M3/H</b>					
Ud. Contador digital de KW/h, para un caudal nominal de Qn=2.5 m3/h, formado por display multifunción LCD, autotest permanente con visualizador de incidencias, sonda de retorno en contador, cuerpo orientable, con un error máximo del 3%,i/ racores de conexión, totalmente instalado.					
U01FY205	0,700	Hr	Oficial 1ª calefactor	15.30	10.71
U01FY208	0,700	Hr	Ayudante calefacción	13.60	9.52
U28LA010	1,000	Ud	Contador digital KW/h Qn=2.5 m3/h	534.21	534.21
%CI	5,544	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	16.63
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>571.07</b>
<b>7.005 D30MD040 Ud CAL. ASTILLA 200 KW</b>					
Ud. Caldera para calefacción de 150.000 kcal/h, modelo ETA de alto rendimiento Dir. Rend. 92/42 CEE con certificado CE, cuerpo en hierro fundido EN GJL 200, electrónica cámara abierta. Funcionamiento a baja temperatura. Quemador atmosférico en acero inox AISI 430 con funcionamiento bifase. Dispositivo control de humos. Dimensiones 1106 x2100x2020 mm. Totalmente instalada.					
U01FY220	5,000	Hr	Cuadrilla calefacción	28.90	144.50
U29MD040	1,000	Ud	Cald.Astilla 200 kw	4,541.27	4,541.27
%CI	46,858	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	140.57
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>4,826.34</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<b>2.1.2</b>			<b>7.006 D40ER125 Ud</b>		<b>DEPOSITO DE ASTILLA DE 15.000 KG</b>
			Ud. Deposito de astilla de 15.000 kg, fabricado en chapa, con sinfin de carga a caldera y sinfin de carga exterior y agitador interior. Todo montado y probado.		
U01FY220	5,000	Hr	Cuadrilla calefacción	28.90	144.50
U03JN103	1,000	Ud	Deposito de astilla 15.000 kg	3,540.00	3,540.00
%CI	36,845	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	110.54
			<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>		<b>3,795.04</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C08 VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN</b>					
<b>2.1.3</b>		<b>8.001 D31YB010</b>	<b>Ud</b>	<b>EXTRACTOR HELICOIDAL 46.200 M3/H</b>	
Ud. Extractor helicoidal mural extraplano Serie Compact HCOT de S&P, diámetro....1.000 mm, para un caudal de 30.000 m3/h y una potencia de 1,10 Kw, para grandes naves industriales, en chapa embutida de acero galvanizado, con revestimiento de pintura poliester de color negro y helices de plástico con cubo de aluminio revestido de pintura epoxi-poliester, i/ recibido del mismo, medios y material de montaje.					
U01FY310	0,500	Hr	Oficial primera climatización	15.60	7.80
U32GB010	1,000	Ud	Extr.helicoidal naves 46.200m3/h	763.27	763.27
%CI	7,711	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	23.13
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>794.20</b>
<b>8.002 D62ZH015</b>		<b>M2</b>	<b>PANEL EVAPORATIVO</b>		
M2. Panel evaporativo COOLING acoplado, montado y conectado a suministro de agua.					
U01A009	1,500	Hr	Instalador	14.85	22.28
U08JG010	1,000	M2	Elementos de fijación	35.00	35.00
U02OD020	2,000	Hr	Panel evaporativo mod. Rain Maker	163.00	326.00
%CI	3,833	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	11.50
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>394.78</b>
<b>2.1.4</b>		<b>8.003 D03AG024</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERÍA PVC 80 mm. COLGADA</b>	
MI. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 80 mm de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada en bajantes y red de saneamiento horizontal colgada, con una pendiente mínima del 1%, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.					
U01AA007	0,300	Hr	Oficial primera	16.17	4.85
U01AA010	0,300	Hr	Peón especializado	14.56	4.37
U05AG001	1,250	MI	Tubería PVC sanitario D=80	2.19	2.74
U05AG030	0,700	Ud	Abrazadera tubo PVC D=80	1.44	1.01
U05AG040	0,100	Kg	Pegamento PVC	9.97	1.00
%CI	0,140	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.42
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>14.39</b>
<b>8.004 D55DK033</b>		<b>Ud</b>	<b>BOMBA REFRIGERACION</b>		
Ud. Bomba de recirculación para instalación de refrigeración mediante paneles de refrigeración para un caudal de 1 m3/h. bomba de cuerpo de bronce con regulador de presión, filtro, válvula y manguito flexible de baja presión. Todo montado e instalado.					
U01FY105	2,000	Hr	Oficial 1º fontanero	15.50	31.00
U01FY110	1,500	Hr	Ayudante fontanero	13.70	20.55
DPP0241	1,000	Ud	Bomba refrigeración	105.99	105.99
%CI	1,575	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	4.73
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>162.27</b>
<b>8.05 D31FE060</b>		<b>Ud</b>	<b>COMPUERTA REGULABLE 10x1,2 m</b>		
Ud. Compuerta de regulación de aire en conductos para mando manual o automático de 1750X620 mm., contruida en chapa de acero galvanizado, totalmente instalada.					
U01FY310	1,000	Hr	Oficial primera climatización	15.60	15.60
U32FE028	1,000	Ud	Compuerta regulación 10x1,2 m	364.28	364.28
%CI	3,799	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	11.40
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>391.28</b>
<b>8.06 D31FE209</b>		<b>Ud</b>	<b>MOTOR ACCIONAMIENTO COMPUERTA</b>		
Ud. Motor accionamiento de compuerta i/accesorios de fijación y cualquier otro material.					
U01FY310	0,500	Hr	Oficial primera climatización	15.60	7.80
U32FE035	1,000	Ud	Motor accionamiento compuerta	181.51	181.51
%CI	1,893	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	5.68
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>194.99</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<b>8.07 D31YB050 Ud EXTRACTOR AGRÍCOLA 18.000 M3/H</b>					
Ud. Extractor helicoidal de aplicación agropecuaria Serie HIT /HIB de S&P, realizado en plancha de acero galvanizado para un caudal de 15.000 m3/h y potencia de 740 W, con incorporación en el frente de malla de acero electrosoldada y persiana de chapa de acero galvanizada en su parte posterior, aislamiento clase F, protección IP -54, hélice de seis alabes de acero inoxidable, i/ recibido del mismo, totalmente colocado, p.p de material y medios de montaje.					
U01FY310	0,500	Hr	Oficial primera climatización	15.60	7.80
U32GB050	1,000	Ud	Extr. helic. agrícola 18.000m3/h	693.22	693.22
%CI	7,010	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	21.03
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>722.05</b>
<b>8.008 D31VA135 Ud ENTRADA DE AIRE</b>					
Ud. Entrada de aire CL-1911/F con rejilla gruesa 65x22 y accesorios de montaje. Servo-motor 24V CL-75A-3 y poleas. Totalmente instalado.					
U01FY318	0,800	Hr	Cuadrilla A climatización	29.80	23.84
U32WA101	1,000	Ud	Entrada aire CL-1911/F	50.00	50.00
%CI	0,738	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	2.21
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>76.05</b>



Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

## CAPÍTULO C09 ELECTRICIDAD Y CAMPO FOTOVOLTAICO

### 9.01 D45AB100 Ud MÓD. FOTOVOLTAICO PW 1000, 500 W

Ud. Módulo fotovoltaico de silicio monocristalino, marca JA solar, modelo JAM 66S30, Potencia máxima 500 Wp, clase de protección II, características eléctricas principales Voc=45,59 Vcc, Vpmp=38.35 Vcc, Icc=13.93 A, Ipmp=13.04 A, dotado de toma de tierra, grado de protección IP65 con 3 diodos de by-pass, conexión mediante multicontacto, bornera atornillable, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material para amarre a estructura (no incluida). Completamente montado, probado y funcionando.

U45AA100	0,200	Hr	Oficial 1º instalador E.S.F. (A)	27.40	5.48
U45AA200	0,200	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	23.80	4.76
U45BB100	1,000	Ud	Panel Photowatt PW 1000, 500 Wp	170.97	170.97
%45GL900	1,812	%	Pequeño material eléctrico	0.50	0.91
%CI	1,821	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	5.46
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>187.58</b>

### 9.02 D45BA100 Ud SOPORTE SUN BALLAST

Ud. Soporte SUN BALLAST, sistema de vela fabricado en hormigon con capacidad para 3 paneles. Todo montado y probado.

U45AA300	0,200	Hr	Oficial 1º instalador E.S.F. (B)	27.40	5.48
U45AA400	0,200	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (B)	23.80	4.76
U45CA100	1,000	Ud	soporte SUN BALLAST	56.50	56.50
%45GL900	0,667	%	Pequeño material eléctrico	0.50	0.33
%CI	0,671	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	2.01
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>69.08</b>

### 9.03 D45DA130 Ud C. M. P. PARA 5 kW C.C.

Ud. Cuadro para protección contra sobretensiones en el lado de corriente continua formado por caja estanca, con grado de protección IP55 y ventana transparente precintable, dos fusibles por línea y dos descargadores de sobretensión, unipolares, para 40kA y 600V, marca CIRPROTEC, modelo MS1C40/600, incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.

U45AA100	0,500	Hr	Oficial 1º instalador E.S.F. (A)	27.40	13.70
U45AA200	0,500	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	23.80	11.90
U45GE160	1,000	Ud	Caja con ventana precintable, 6mód, IP55 (176x400x11	37.74	37.74
U45GG100	1,000	Ud	Equipo auxiliar protección y mando 2.5-5-kW C.C.	251.42	251.42
%45GL900	3,148	%	Pequeño material eléctrico	0.50	1.57
%CI	3,163	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	9.49
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>325.82</b>

### 9.04 D45HA200 Ud PICA TIERRA DE COBRE 1,5 m.

Ud. Pica de tierra de cobre de 1,5 m, incluyendo grapa GR-1 y pequeño material, totalmente instalada, probada y funcionando.

U45AA100	1,200	Hr	Oficial 1º instalador E.S.F. (A)	27.40	32.88
U45AA200	1,200	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	23.80	28.56
U45HA150	1,000	Ud	Pica de cobre 1,5 m	13.62	13.62
U45HA300	1,000	Ud	Grapa pica GR-1 (Cu-14M)	1.96	1.96
%45GL900	0,770	%	Pequeño material eléctrico	0.50	0.39
%CI	0,774	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	2.32
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>79.73</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<b>9.05 D45DB160 Ud C. M. P. PARA 10 kW (2x5 kW) C.A./10kA</b>					
Ud. Cuadros para mando y protección, en instalación tipo de 2x5 kW, en el lado de corriente alterna formado por tres cajas estancas, con grado de protección IP 55, una en salida de cada inversor, dotada de interruptor automático y diferencial, y otra en punto de conexión, dotada interruptor de interconexión (ICP con 10kA de poder de corte), incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.					
U45AA100	1,500	Hr	Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	27.40	41.10
U45AA200	1,500	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	23.80	35.70
U45GE160	2,000	Ud	Caja con ventana precintable, 6mód, IP55 (176x400x11	37.74	75.48
U45GE150	1,000	Ud	Caja con ventana precintable, 2mód, IP55	25.81	25.81
U45GH500	1,000	Ud	Equipo auxiliares protección y mando 10 kW (2 x 5 kW)	396.30	396.30
%45GL900	5,744	%	Pequeño material eléctrico	0.50	2.87
%CI	5,773	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	17.32
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>594.58</b>
<b>9.006 D28AA001 Ud LUMINARIA TIPO LED 32,5W</b>					
Ud. Regleta de superficie LED 32.5W con protección IP 20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm pintado Epoxi poliéster en horno, anclaje chapa galvanizada con tornillos incorporados o sistema colgado, electrificación con: reactancia, regleta de conexión, portalámparas, cebadores, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), replanteo, pequeño material y conexionado.					
U01AA007	0,200	Hr	Oficial primera	16.17	3.23
U01AA009	0,200	Hr	Ayudante	14.85	2.97
U31AA002	1,000	Ud	Conj.regleta 1x18 W SYLVANIA	9.19	9.19
U31XG205	1,000	Ud	Lampara ZeusLED 32,5 W	11.00	11.00
%CI	0,264	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.79
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>27.18</b>
<b>9.007 D28AA401 Ud LUMINARIA ESTANCA LED 40W</b>					
Ud. Luminaria plástica estanca LED de 40 W con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.					
U01AA007	0,300	Hr	Oficial primera	16.17	4.85
U01AA009	0,300	Hr	Ayudante	14.85	4.46
U31AA405	1,000	Ud	Conj.lum.estanca LED 40W	27.42	27.42
U31XG405	1,000	Ud	Lampara fluorescente TRIF.36W	3.36	3.36
%CI	0,401	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	1.20
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>41.29</b>
<b>9.008 D28EA001 Ud FOCO EXT.LED. 100 W.</b>					
Ud. Foco exterior LED 100 w., mod. serie PRE, para fachadas/escaparates/polideportivos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP 55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, optica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portalámparas, i/ lámpara incandescente de cuarzo-iodo 300w/220v, replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.					
U01AA007	1,000	Hr	Oficial primera	16.17	16.17
U01AA009	1,000	Hr	Ayudante	14.85	14.85
U31EA010	1,000	Ud	Proyec.ext. i/l.cuar-iod 300W	22.96	22.96
%CI	0,540	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	1.62
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>55.60</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<b>2.1.5</b>			<b>9.009 D27CI001 Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 160A(TRIF.)</b>		
			Ud. Caja general de protección de 160A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.		
U01FY630	1,300	Hr	Oficial primera electricista	10.00	13.00
U01FY635	1,300	Hr	Ayudante electricista	9.00	11.70
U30CI001	1,000	Ud	Caja protecci.160A(III+N)+F	211.59	211.59
%CI	2,363	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	7.09
			<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>		<b>243.38</b>
<b>9.010 D27IH042</b>			<b>Ud CUADRO GENERAL NAVE 500 m2</b>		
			Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie hasta 500 m2, con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 15 PIAS de 10A (I+N); 12 PIAS de 15A (I+N), 8 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automatico, totalmente cableado, conexionado y rotulado.		
U01FY630	24,000	Hr	Oficial primera electricista	10.00	240.00
U30IM001	1,000	Ud	Cuadro metal.ó dobl.aisl.estan.	124.30	124.30
U30IA047	1,000	Ud	PIA III+N 40A,S253NC40 ABB	109.62	109.62
U30IA025	1,000	Ud	Diferencial 63A/4p/30mA	479.46	479.46
U30IA015	3,000	Ud	Diferencial 40A/2p/30mA	45.16	135.48
U30IA035	35,000	Ud	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	16.91	591.85
U30IM101	1,000	Ud	Contactor 40A/2 polos/220V	52.92	52.92
U30IG501	1,000	Ud	Reloj-hor.15A/220V reser.cuerd.	64.20	64.20
%CI	17,978	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	53.93
			<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>		<b>1,851.76</b>
<b>9.011 D27GA001</b>			<b>Ud TOMA DE TIERRA (PICA)</b>		
			Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18		
U01FY630	0,500	Hr	Oficial primera electricista	10.00	5.00
U01FY635	0,500	Hr	Ayudante electricista	9.00	4.50
U30GA010	1,000	Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	13.60	13.60
U30GA001	15,000	MI	Conductor cobre desnudo 35mm2	4.02	60.30
%CI	0,834	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	2.50
			<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>		<b>85.90</b>
<b>9.012 D27JL005</b>			<b>MI CIRCUITO ELÉCTR. 2X1,5 mm2. (750v)</b>		
			MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
U01FY630	0,130	Hr	Oficial primera electricista	10.00	1.30
U01FY635	0,130	Hr	Ayudante electricista	9.00	1.17
U30JW120	1,000	MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.56	0.56
U30JW001	2,000	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.30	0.60
U30JW900	0,700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.27
%CI	0,039	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.12
			<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>		<b>4.02</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<b>2.1.6</b>			<b>9.013 D27JL010 MI CIRCUITO ELÉCTR. 2X2,5 mm2. (750v)</b>		
<p>MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x2,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>					
U01FY630	0,130	Hr	Oficial primera electricista	10.00	1.30
U01FY635	0,130	Hr	Ayudante electricista	9.00	1.17
U30JW120	1,000	MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.56	0.56
U30JW002	2,000	MI	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0.51	1.02
U30JW900	0,700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.27
%CI	0,043	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.13
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>4.45</b>
<b>9.014 D27JL015</b>			<b>MI CIRCUITO ELÉCTR. 2X4 mm2. (750v)</b>		
<p>MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x4 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>					
U01FY630	0,130	Hr	Oficial primera electricista	10.00	1.30
U01FY635	0,130	Hr	Ayudante electricista	9.00	1.17
U30JW120	1,000	MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.56	0.56
U30JW003	2,000	MI	Conductor rígido 750V; 4 (Cu)	0.89	1.78
U30JW900	0,700	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.27
%CI	0,051	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.15
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>5.23</b>
<b>9.15 D27JL125</b>			<b>MI CIRCUITO ELÉCTR. 3X10 mm2. (0,6/1Kv)</b>		
<p>MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x10 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>					
U01FY630	0,200	Hr	Oficial primera electricista	10.00	2.00
U01FY635	0,200	Hr	Ayudante electricista	9.00	1.80
U30JW121	1,000	MI	Tubo PVC corrug. M 25/gp5	0.74	0.74
U30JA020	1,500	MI	Conductor 0,6/1Kv 2x10 (Cu)	3.58	5.37
U30JW900	0,800	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.30
%CI	0,102	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.31
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>10.52</b>
<b>9.16 D27JL120</b>			<b>MI CIRCUITO ELÉCTR. 3X6 mm2. (0,6/1Kv)</b>		
<p>MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>					
U01FY630	0,170	Hr	Oficial primera electricista	10.00	1.70
U01FY635	0,170	Hr	Ayudante electricista	9.00	1.53
U30JW121	1,000	MI	Tubo PVC corrug. M 25/gp5	0.74	0.74
U30JA018	1,500	MI	Conductor 0,6/1Kv 2x6 (Cu)	2.23	3.35
U30JW900	0,800	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.30
%CI	0,076	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.23
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>7.85</b>
<b>9.017 D27FJ401</b>			<b>Ud MÓDULO INTERRUPTOR 160A</b>		
<p>Ud. Módulo interruptor de 160 A (III+N) homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y accesorios para formar parte de centralización de contadores concentrados. ITC-BT 16 y el grado de protección IP 40 e IK 09.</p>					
U01FY630	0,450	Hr	Oficial primera electricista	10.00	4.50
U01FY635	0,450	Hr	Ayudante electricista	9.00	4.05
U30FJ401	1,000	Ud	Módulo interruptor 160A(III+N)	185.43	185.43
%CI	1,940	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	5.82
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>199.80</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<b>9.18 D27OA211 Ud BASE ENCHUFE TOMA MONOFÁSICA</b>					
Ud. Base enchufe con toma de tierra desplazada realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2. (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II) LEGRAND GALEA blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.					
U01FY630	0,350	Hr	Oficial primera electricista	10.00	3.50
U30JW120	6,000	MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.56	3.36
U30JW900	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.38
U30JW001	24,000	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.30	7.20
U30OA211	1,000	Ud	Base ench.desplaz. Leg.Galea	6.35	6.35
%CI	0,208	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.62
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>21.41</b>
<b>9.19 D27OA815 Ud BASE ENCHUFE TOMA TRIFÁSICA</b>					
Ud. Base enchufe con toma de tierra desplazada Legran Galea realizado en tubo PVC corrugado de D=20 y conductor de cobre unipolar aislados pública concurrencia ES 07Z1 -K 2,5 mm2. (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II), así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.					
U01FY630	0,350	Hr	Oficial primera electricista	10.00	3.50
U30JW120	6,000	MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.56	3.36
U30JW900	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.38
U30JW058	24,000	MI	Conductor ES07Z1-K 2,5(Cu)	0.65	15.60
U30OA211	1,000	Ud	Base ench.desplaz. Leg.Galea	6.35	6.35
%CI	0,292	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.88
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>30.07</b>
<b>9.20 D27FJ405 Ud MÓDULO INTERRUPTOR 250A</b>					
Ud. Módulo interruptor de 250 A (III+N) homologado por la Compañía suministradora , incluido cableado y accesorios para formar parte de centralización de contadores concentrados. ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.					
U01FY630	0,450	Hr	Oficial primera electricista	10.00	4.50
U01FY635	0,450	Hr	Ayudante electricista	9.00	4.05
U30FJ405	1,000	Ud	Módulo interruptor 250A(III+N)	273.12	273.12
%CI	2,817	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	8.45
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>290.12</b>
<b>9.21 D45CD180 Ud INVERSOR HUAWEI SUN2000-60KTL M0</b>					
Ud. Inversor de red huawei SUN2000-60KTL comaptible con instalciones de hasta... 60.000 W, incorpora dos MPPT. Completamente montado, probado y funcionando.					
U45AA100	1,000	Hr	Oficial 1º instalador E.S.F. (A)	27.40	27.40
U45AA200	1,000	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	23.80	23.80
U45DD180	1,000	Ud	Inv. Huawei SUN2000-60KTL M0	3,850.00	3,850.00
%45GL900	39,012	%	Pequeño material eléctrico	0.50	19.51
%CI	39,207	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	117.62
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>4,038.33</b>
<b>9.022 D27VE109 Ud SENSOR DOL 53</b>					
Ud. Sensor para la medición continua de la concentración de amoniaco en el aire Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentacion 24 V, intensidad consumida: 10 mA.					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	10.00	10.00
U30JW900	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.38
U30JW001	50,000	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.30	15.00
U50NK105	1,000	Ud	Sensor amoniaco	230.00	230.00
U30JW125	60,000	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1.33	79.80
%CI	3,352	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	10.06
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>345.24</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<b>2.1.7 9.023 D27VE105 Ud SENSOR DOL 12</b>					
Ud. Sensor para la medición de la temperatura. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	10.00	10.00
U56HY312	1,000	Ud	Sensor temperatura	240.00	240.00
U30JW900	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.38
U30JW001	26,000	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.30	7.80
U30JW125	78,000	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1.33	103.74
%CI	3,619	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	10.86
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>372.78</b>
<b>9.024 D27VE104 Ud SENSOR DOL 114</b>					
Ud. Sensor para la medición de la humedad relativa del aire. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 6 , tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	10.00	10.00
U30JW900	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.38
U30JW001	26,000	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.30	7.80
U49JW199	1,000	Ud	Sensor humedad	250.00	250.00
U30JW125	78,000	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1.33	103.74
%CI	3,719	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	11.16
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>383.08</b>
<b>2.1.8 9.025 D27VE106 Ud SENSOR DOL 18</b>					
Ud. Sensor para la medición de la presión negativa. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	10.00	10.00
U41ER201	1,000	Ud	Sensor presión negativa	210.00	210.00
U30JW900	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.38
U30JW001	26,000	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.30	7.80
U30JW125	78,000	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1.33	103.74
%CI	3,319	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	9.96
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>341.88</b>
<b>9.026 D27VE107 Ud SENSOR DOL 58</b>					
Ud. Sensor para la medición de las consiones metereológicas. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 6 , tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	10.00	10.00
U50JU300	1,000	Ud	Sensor meteorológico	300.00	300.00
U30JW900	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.38
U30JW001	26,000	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.30	7.80
U30JW125	78,000	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1.33	103.74
%CI	4,219	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	12.66
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>434.58</b>
<b>9.027 D27VE110 Ud SENSOR DOL 19</b>					
Ud. Sensor para la medición de dióxido de carbono en el aire. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	10.00	10.00
U12GC200	1,000	Ud	Sensor CO2	250.00	250.00
U30JW900	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.38
U30JW001	26,000	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.30	7.80
U30JW125	78,000	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1.33	103.74
%CI	3,719	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	11.16
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>383.08</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<b>9.028 D50SE150 Ud SISTEMA AUTOMATIZACIÓN</b>					
Ud. Ordenador de control ambiental Viper Touch 1520 completo, con cuadro eléctrico. Totalmente instalado.					
U01FY630	2,500	Hr	Oficial primera electricista	10.00	25.00
EW331	1,000	Ud	Sistema de control Viper Touch	8,450.00	8,450.00
U30JW900	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.38
U30JW125	78,000	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1.33	103.74
%CI	85,791	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	257.37
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>8,836.49</b>
<b>9.029 D27VE116 Ud SENSOR CAPACIDAD SILO-TOLVA</b>					
Ud. Sensor para la medición de la capacidad silo-tolva. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Protección: IP 64, tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	10.00	10.00
U30JW900	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.38
U99JT500	1,000	Ud	Sensor capacidad Silo-Tolva	150.00	150.00
U30JW001	26,000	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.30	7.80
U30JW125	78,000	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1.33	103.74
%CI	2,719	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	8.16
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>280.08</b>
<b>9.030 D27VE120 Ud SENSOR CAPACIDAD TOLVA-COMEDERO</b>					
Ud. Sensor para la medición de la capacidad tolva-comedero. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Protección: IP 64, tensión de alimentación 24 V, intensidad consumida: 10 mA.					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	10.00	10.00
U30NH240	1,000	Ud	Sensor tolva-comedero	140.00	140.00
U30JW900	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0.38	0.38
U30JW001	26,000	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0.30	7.80
U30JW125	78,000	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1.33	103.74
%CI	2,619	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	7.86
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>269.78</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

## CAPÍTULO C10 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

### 2.1.9 10.001 F33G001 Ud LÍNEA DE COMEDEROS

Ud. Línea de administración y dosificación de pienso, formado por receptores de tolva con motorreductor de 1CV sinfín galvanizado interior para el transporte de pienso. 116 comederos cada 80 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 3 m, sonda fin de tramo con chasis para controlar el gasto diario de pienso. Sistema de elevación mecánica. Todo instalado y conectado.

UO1A007	1,000	Hr	Oficial de primera	12.17	12.17
UO1A009	1,000	Hr	Instaladro	13.50	13.50
DS5A002	1,000	UD	Motorreductor tolvas	100.00	100.00
DS5A006	1,000	Ud	Sistema de elevación manual	60.00	60.00
U24BRR2	1,000	Ud	Silo	350.00	350.00
A01J006	0,075	Ud	Conexiones, uniones y tornillería	55.00	4.13
%CI	5,398	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	16.19
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>555.99</b>

### 10.002 JC97H11 Ud SILO METALICO CHAPA ONDULADA 15.000 KG

Ud. Silo para pienso de caída central fabricado en chapa ondulada, capacidad de 15.000 kg de alimento y dimensiones de 7,26 m de alto por 2,55 m de ancho. patas de perfil 10x10 cm con pernos de sujeción a una solera sobre zapata de 5x5 m. Todo montado y conectado.

UO1A007	2,000	Hr	Oficial de primera	12.17	24.34
UO1A009	2,000	Hr	Instaladro	13.50	27.00
U35KH001	1,000	Ud	Silo metalico	2,200.99	2,200.99
A01J006	0,500	Ud	Conexiones, uniones y tornillería	55.00	27.50
%CI	22,798	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	68.39
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>2,348.22</b>

### 10.003 GZ45B001 Ud MOTOR 1 CV SINFÍN ARRASTRE PIENSO

Ud. Motor de 736 W para sinfín de pienso.

UO1A007	0,500	Hr	Oficial de primera	12.17	6.09
UO1A009	0,500	Hr	Instaladro	13.50	6.75
A02T215	1,000	Ud	Motor 736 W	90.00	90.00
A01J006	0,070	Ud	Conexiones, uniones y tornillería	55.00	3.85
%CI	1,067	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	3.20
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>109.89</b>

### 2.1.10 10.004 SH25E002 MI TRASPORTADOR SINFÍN DE PIENSO

MI. Transportador de pienso compuesto por espiral sinfín sin alma en tubo de 90mm de diametro de PVC, movido por un motorreductor de 1CV de potencia en el extremo.

UO1A007	0,500	Hr	Oficial de primera	12.17	6.09
UO1A009	0,400	Hr	Instaladro	13.50	5.40
T02H145	1,000	Ud	Transportador sinfin de pienso	30.00	30.00
%CI	0,415	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	1.25
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>42.74</b>



Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

**CAPÍTULO C11 GESTIÓN DE RESIDUOS**

2.1.11	11.001	WE01KJ25	Ud	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	
				TOTAL PARTIDA . . . . .	3,309.34

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

## CAPÍTULO C12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### 12.01 D34AA006 Ud EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B

Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE -23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.

U01AA011	0,100	Hr	Peón suelto	14.41	1.44
U35AA006	1,000	Ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	43.27	43.27
%CI	0,447	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	1.34
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>46.05</b>

### 12.02 D34AA310 Ud EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B

Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.

U01AA011	0,100	Hr	Peón suelto	14.41	1.44
U35AA310	1,000	Ud	Extint.nieve carbónica 5 Kg.	107.82	107.82
%CI	1,093	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	3.28
<b>TOTAL PARTIDA . . . . .</b>					<b>112.54</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO C13 SEGURIDAD Y SALUD</b>					
<b>13.001 D41EA001</b>		<b>Ud</b>	<b>CASCO DE SEGURIDAD</b>		
Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.					
U42EA001	1,000	Ud	Casco de seguridad homologado	3.05	3.05
%CI	0,031	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.09
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3.14</b>
<b>13.02 D41EA203</b>		<b>Ud</b>	<b>PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b>		
Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.					
U42EA203	1,000	Ud	Pantalla seg. con casco soldador	18.80	18.80
%CI	0,188	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.56
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>19.36</b>
<b>13.03 D41ED110</b>		<b>Ud</b>	<b>PROTECTORES AUDITIVOS VERST.</b>		
Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.					
U42ED110	1,000	Ud	Protectores auditivos verst.	18.50	18.50
%CI	0,185	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.56
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>19.06</b>
<b>13.04 D41EA601</b>		<b>Ud</b>	<b>PROTECTORES AUDITIVOS</b>		
Ud. Protectores auditivos, homologados.					
U42EA601	1,000	Ud	Protectores auditivos.	7.89	7.89
%CI	0,079	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.24
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>8.13</b>
<b>13.005 D41EA230</b>		<b>Ud</b>	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b>		
Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.					
U42EA230	1,000	Ud	Gafas antipolvo.	2.52	2.52
%CI	0,025	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.08
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2.60</b>
<b>13.006 D41EC010</b>		<b>Ud</b>	<b>IMPERMEABLE</b>		
Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.					
U42EC010	1,000	Ud	Traje de agua amarillo-verde	5.03	5.03
%CI	0,050	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.15
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>5.18</b>
<b>13.07 D41EC444</b>		<b>Ud</b>	<b>ARNÉS AM. DORSAL C/ANILLA TORSAL</b>		
Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y con anilla torsal, fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.					
U42EC444	1,000	Ud	Arnés seg. dorsal con anilla torsal	55.00	55.00
%CI	0,550	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	1.65
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>56.65</b>
<b>13.08 D41EE016</b>		<b>Ud</b>	<b>PAR GUANTES LATEX ANTICORTE</b>		
Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.					
U42EE016	1,000	Ud	Par guantes latex anticorte	2.84	2.84
%CI	0,028	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.08
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2.92</b>
<b>13.09 D41EG015</b>		<b>Ud</b>	<b>PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL</b>		
Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.					
U42EG015	1,000	Ud	Par de botas seguri.con punt/plan.	24.20	24.20
%CI	0,242	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.73
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>24.93</b>

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<b>13.10 D41EG001 Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR</b>					
Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.					
U42EG001	1,000	Ud	Par de botas de agua.	7.73	7.73
%CI	0,077	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.23
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>7.96</b>
<b>13.11 D41GA001 M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS</b>					
M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.					
U01AA008	0,080	Hr	Oficial segunda	15.34	1.23
U01AA011	0,080	Hr	Peón suelto	14.41	1.15
U42GA001	0,300	M2	Red de seguridad h=10 m.	0.95	0.29
U42GC005	3,000	Ud	Anclaje red a forjado.	0.32	0.96
%CI	0,036	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.11
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3.74</b>
<b>13.12 D41CA260 Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b>					
Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					
U01AA011	0,150	Hr	Peón suelto	14.41	2.16
U42CA260	1,000	Ud	Cartel combinado de 100x70 cm.	26.18	26.18
%CI	0,283	%	Costes indirectos..(s/total)	3.00	0.85
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>29.19</b>

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

### 3 PRECIOS PARCIALES

#### CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

<b>D02AA501</b>	<b>M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA</b>									
1.001	M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.									
	NAVE	1.00	130.00	16.00		2,080.00				
	CAMPO FOTOVOLTAICO	1.00	93.33	11.80		1,101.29				
	SILOS	3.00	5.00	5.00		75.00				
	SILO BIOMASA	1.00	5.00	5.00		25.00				
							3,281.29	0.57	1,870.34	
<b>D02HA201</b>	<b>M3 EXCAV. MANUAL ZANJAS T. DURO</b>									
1.002	M3. Excavación, por medios manuales, de terreno de consistencia dura, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.									
	ZAPATAS NAVE	52.00	2.55	2.55	0.90	304.32				
	LOSAS SILOS	3.00	5.00	5.00	0.15	11.25				
	LOSA SILO BIOMASA	1.00	5.00	5.00	0.15	3.75				
							319.32	46.01	14,691.91	
<b>D02HF201</b>	<b>M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO</b>									
1.003	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.									
	VIGAS RIOSTRAS 1	50.00	7.40	0.40	0.40	59.20				
	VIGAS RIOSTRAS 2	2.00	18.25	0.40	0.40	5.84				
							65.04	10.79	701.78	
<b>D02HA050</b>	<b>M3 EXCAV. MANUAL ZANJAS SANEA. T.F.</b>									
1.004	M3. Excavación manual de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierras procedentes de la excavación y p.p. de costes indirectos.									
	ZANJA TUBERIA AGUA	1.00	65.00	0.30	0.50	9.75				
							9.75	32.65	318.34	
<b>D02VK401</b>	<b>M3 TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.</b>									
1.005	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.									
	TIERRA ZAPATAS	304.32				304.32				
	TIERRA ZANJAS VIGAS	65.04				65.04				
	TIERRA ZANJA SANEAMIENTO	9.75				9.75				
							379.11	9.13	3,461.27	
<b>TOTAL CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS. . . . .</b>								<b>21,043.64</b>		
=====										

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

**CAPÍTULO C02 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO**

<b>D03AG115</b>	<b>MI TUBERÍA PVC 75 mm. i/SOLERA</b>								
2.001	MI. Tubería de PVC sanitario serie B, de 75 mm. de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> y cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.								
	TUBERIA DEPÓSITO - NAVE	1.00	60.00			60.00			
							60.00	18.87	1,132.20
	<b>TOTAL CAPÍTULO C02 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO. ....</b>								<b>1,132.20</b>
	=====								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

### CAPÍTULO C03 CIMENTACIONES

<b>D04GC303</b>	<b>M3 HOR. HA-25/P/20/ IIa ZAP. V. G. CENT.</b>								
3.001	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 20mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.								
	ZAPATAS NAVE	52.00	2.55	2.55	0.90	304.32			
	ZAPATAS SILOS	3.00	5.00	5.00	0.15	11.25			
							315.57	107.21	33,832.26
<b>D04GC303</b>	<b>M3 HOR. HA-25/P/20/ IIa ZAP. V. G. CENT.</b>								
3.02	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 20mm. elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.								
	VIGAS RIOSTRAS 1	50.00	7.40	0.40	0.40	59.20			
	VIGAS RIOSTRAS 2	2.00	18.25	0.40	0.40	5.84			
							65.04	107.21	6,972.94
<b>D04PM158</b>	<b>M2 SOLERA HA-25 #150*150*8 15 CM.</b>								
3.03	M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm <sup>2</sup> ., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.								
	NAVE	1.00	130.00	16.00		2,080.00			
							2,080.00	27.35	56,888.00
<b>D04AA201</b>	<b>Kg ACERO CORRUGADO B 500-S</b>								
3.04	Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.								
	BARRAS DE ZAPATAS					13,152.36			
	BARRAS VIGAS RIOSTRAS					1,543.36			
	BARRAS SILOS					292.37			
							14,988.09	1.41	21,133.21
<b>D04TA001</b>	<b>MI SONDEO PENETRÓM. DINAM. T. COH.</b>								
3.05	MI. Sondeo geotécnico en terrenos cohesivos con penetrómetro dinámico, i/estudio del ensayo y emisión del informe y p.p. de traslado de maquinaria y emplazamiento del penetrómetro y dirección, según CTE/DB-SE-C.								
		5.00				5.00			
							5.00	24.61	123.05
<b>TOTAL CAPÍTULO C03 CIMENTACIONES. . . . .</b>									<b>118,949.46</b>
=====									

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

### CAPÍTULO C04 ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS

<b>D05GC001</b> 4.001	<b>M2 E. MET. PÓRTICOS Y CORREAS L&lt;10 m.</b> M2. Estructura metálica, realizada por pórticos (soportes y jácenas) y correas de acero laminado, para luces menores de 10 m., totalmente montada, i/dos manos de minio y una de imprimación, según CTE/ DB- SE-A.								
	PORTICOS DE ACERO	26.00		16.00		416.00			
							416.00	94.72	39,403.52
<b>D05GC770</b> 4.002	<b>M2 CERR. PANEL NERV. 60 (LAC+AISL+LAC)</b> M2. Cerramiento de nave formado por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; perfil anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, huecos, sin incluir estructura portante.								
	LATERAL NORTE	1.00	130.00		3.00	390.00			
	LATERAL SUR	1.00	130.00		3.00	390.00			
	FRONTAL ESTE	1.00	16.00		4.00	64.00			
	FRONTAL SUR	1.00	16.00		4.00	64.00			
							908.00	55.73	50,602.84
<b>D08NE101</b> 4.003	<b>M2 CUB. PANEL NERV.40 (LAC+AISL+GALV)</b> M2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.								
	PANEL SANDWICH CUBERTA	2.00	130.00	8.40		2,184.00			
							2,184.00	35.09	76,636.56
<b>TOTAL CAPÍTULO C04 ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS. . . .</b>								<b>166,642.92</b>	



Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

### CAPÍTULO C05 CARPINTERÍA

**D23AA105 M2 PUERTA BATIENTE CHAPA ROPER**

5.001 M2. Puerta metálica batiente de una hoja ROPER, fabricada en chapa grecada galvanizada en sentido horizontal y pintada en cabina, con hoja, marco y cerradura de máxima seguridad, alojada en carcasa de P.V.C. ignífugo y anclaje, i/ herrajes de colgar y seguridad.

ALMACENES	2.00	2.00
ZONA DE CRIA	2.00	2.00

4.00 54.10 216.40

**D23AE105 Ud PUERTA BASCULANTE 4 X2,5 m.**

5.02 Ud. Puerta nave de 4x2,5 m. con rigidizador central de chapa plegada, i/cerco, guías, cierre y muelles, totalmente instalada, tipo Roll-Flex o similar.

PUERTAS NAVE	2.00	2.00
--------------	------	------

2.00 283.46 566.92

**D21HG020 M2 VENTANA CORR. ALUM. LAC. COL.100x150**

5.03 M2. Ventana en hoja corredera de aluminio lacado en color standard, con cerco de 110x150 mm., hoja de 100x150 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A yB, según el CTE/DB-HE 1.

ALMACENES	4.00	4.00
-----------	------	------

4.00 140.19 560.76

**TOTAL CAPÍTULO C05 CARPINTERÍA. . . . . 1,344.08**

=====

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

## CAPÍTULO C06 FONTANERÍA

**D25AP001 Ud CONTADOR DE AGUA FRÍA DE 1/2"**

6.01	Ud. Suministro e instalación de contador de agua fría de 1/2" en armario o centralización, incluso p.p. de llaves de esfera, grifo de prueba de latón rosca de 1/2", válvula antirretorno y piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	1.00				1.00	1.00	74.40	74.40
------	--	------	--	--	--	------	------	-------	-------

**D55AAD05 Ud SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA**

6.02	Ud. Equipo de tratamiento de aguas para cloración y medicación.	1.00				1.00	1.00	611.61	611.61
------	---	------	--	--	--	------	------	--------	--------

**D23WQE1 Ud LÍNEA DE BEBEDEROS NIPPLES**

6.03	Ud. Línea de administración de agua, sistema de suspensión con puntos situados cada 3 m, tetinas cada 0,3 y tubería de acero inoxidable de 30 mm de diámetro. Todo instalado y conectado.	4.00				4.00	4.00	1,067.09	4,268.36
------	---	------	--	--	--	------	------	----------	----------

**D25TA005 Ud DEPÓSITO RECTANGULAR PVC 60 L.**

6.04	Ud. Instalación de depósito rectangular de fibra de vidrio de 100 l. de capacidad, con tapa del mismo material, llaves de corte de esfera de 3/4", tubería de cobre de 18 mm. y grifo de latón de 1/2", totalmente instalado.	1.00				1.00	1.00	140.34	140.34
	DEPOSITO NAVE	1.00				1.00			

**TOTAL CAPÍTULO C06 FONTANERÍA. . . . . 5,094.71**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<b>CAPÍTULO C07 CALEFACCIÓN</b>									
<b>D30VI105</b> 7.001	<b>Ud AEROTERMO AGUA 19.000 kCAL/H</b> Ud. Aerotermino de agua de proyección vertical de 20.000 Kcal/h, mod. J 414/4P de TECNA, con batería fabricada con tubo de cobre y aletas de aluminio, para situarse entre 2.5-3 m. del suelo, conexión a red de distribución con 1 1/2 ", caudal de aire 7500 m3/h, nivel sonoro 47 dba, potencia del motor 81 w, contenido de agua 2,7 l.. Totalmente instalado y conexionado eléctricamente.	6.00				6.00	6.00	686.70	4,120.20
<b>D29OA100</b> 7.002	<b>Ud VASO DE EXPANSIÓN 50 L.</b> Ud. Suministro e instalación de depósito de expansión cerrado de 50 l. de capacidad, Marca VASOFLEX con una presión de trabajo máxima de 8 bares. Totalmente instalado i/ transporte, conexionado y montaje.	1.00				1.00	1.00	133.80	133.80
<b>D29MA015</b> 7.003	<b>Ud CIRCULADOR ROCA 1-20M3/H</b> Ud. Circulador Roca, modelo PC-1055 para instalación de calefacción con presión máxima y temperatura max. de 10bar y 110°C respectivamente, para caudal de 1m3/h presión 4m.c.a. y 10m3/h presión 1m.c.a., constituido por motor rotor humedo, cojinetes de grafito, selector de 3 velocidades, con una potencia absorbida de 200W, a una velocidad max, de 2600r.p.m., conexionado eléctrico e instalado.	1.00				1.00	1.00	303.72	303.72
<b>D29LA010</b> 7.004	<b>Ud CONTADOR DE CAUDAL 2,5 M3/H</b> Ud. Contador digital de KW/h, para un caudal nominal de Qn=2.5 m3/h, formado por display multifunción LCD, autotest permanente con visualizador de incidencias, sonda de retorno en contador, cuerpo orientable, con un error máximo del 3%, i/ racores de conexión, totalmente instalado.	1.00				1.00	1.00	571.07	571.07
<b>D30MD040</b> 7.005	<b>Ud CAL. ASTILLA 200 KW</b> Ud. Caldera para calefacción de ..150.000 kcal/h, modelo ETA de alto rendimiento Dir. Rend. 92/42 CEE con certificado CE, cuerpo en hierro fundido EN GJL 200, electrónica cámara abierta. Funcionamiento a baja temperatura. Quemador atmosférico en acero inox AISI 430 con funcionamiento bifase. Dispositivo control de humos. Dimensiones 1106x2100x2020 mm. Totalmente instalada.	1.00				1.00	1.00	4,826.34	4,826.34

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D40ER125 7.006	<b>Ud DEPOSITO DE ASTILLA DE 15.000 KG</b> Ud. Deposito de astilla de 15.000 kg, fabricado en chapa, con sinfin de carga a caldera y sinfin de carga exterior y agitador interior. Todo montado y probado.	1.00				1.00	1.00	3,795.04	3,795.04
<b>TOTAL CAPÍTULO C07 CALEFACCIÓN. ....</b>								<b>13,750.17</b>	

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<b>CAPÍTULO C08 VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN</b>									
<b>D31YB010</b> 8.001	<b>Ud EXTRACTOR HELICOIDAL 46.200 M3/H</b> Ud. Extractor helicoidal mural extraplano Serie Compact HCOT de S&P, diámetro 1.000 mm, para un caudal de 30.000 m3/h y una potencia de 1,10 Kw, para grandes naves industriales, en chapa embutida de acero galvanizado, con revestimiento de pintura poliéster de color negro y helices de plástico con cubo de aluminio revestido de pintura epoxi-poliéster, i/ recibido del mismo, medios y material de montaje.	8.00				8.00	8.00	794.20	6,353.60
<b>D62ZH015</b> 8.002	<b>M2 PANEL EVAPORATIVO</b> M2. Panel evaporativo COOLING acoplado, montado y conectado a suministro de agua.	1.00	10.00		1.20	12.00	12.00	394.78	4,737.36
<b>D03AG024</b> 8.003	<b>MI TUBERÍA PVC 80 mm. COLGADA</b> MI. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 80 mm de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada en bajantes y red de saneamiento horizontal colgada, con una pendiente mínima del 1 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.	1.00	16.00			16.00	16.00	14.39	230.24
<b>D55DK033</b> 8.004	<b>Ud BOMBA REFRIGERACION</b> Ud. Bomba de recirculación para instalación de refrigeración mediante paneles de refrigeración para un caudal de 1 m3/H. bomba de cuerpo de bronce con regulador de presión, filtro, válvula y manguito flexible de baja presión. Todo montado e instalado.	1.00				1.00	1.00	162.27	162.27
<b>D31FE060</b> 8.005	<b>Ud COMPUERTA REGULABLE 10x1,2 m</b> Ud. Compuerta de regulación de aire en conductos para mando manual o automático de 1750X620 mm., contruida en chapa de acero galvanizado, totalmente instalada. COMPUERTAS VENTILACIÓN 2.00					2.00	2.00	391.28	782.56
<b>D31FE209</b> 8.006	<b>Ud MOTOR ACCIONAMIENTO COMPUERTA</b> Ud. Motor accionamiento de compuerta i/accesorios de fijación y cualquier otro material. SERVOMOTORES COMPUERT 2.00					2.00	2.00	194.99	389.98

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE EXPLOTACIÓN AVÍCOLA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA)**

**DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<b>D31YB050</b> 8.007	<b>Ud EXTRACTOR AGRÍCOLA 18.000 M3/H</b> Ud. Extractor helicoidal de aplicación agropecuaria Serie HIT/HIB de S&P, realizado en plancha de acero galvanizado para un caudal de 15.000 m3/h y potencia de 740 W, con incorporación en el frente de malla de acero electrosoldada y persiana de chapa de acero galvanizada en su parte posterior, aislamiento clase F, protección IP-54, hélice de seis alabes de acero inoxidable, i/ recibido del mismo, totalmente colocado, p.p de material y medios de montaje. EXTRACTOR VENTILACIÓN M 3.00					3.00	3.00	722.05	2,166.15
<b>D31VA135</b> 8.008	<b>Ud ENTRADA DE AIRE</b> Ud. Entrada de aire CL-1911/F con rejilla gruesa 65x22 y accesorios de montaje. Servo-motor 24V CL-75A-3 y poleas. Totalmente instalado.	100.00				100.00	100.00	76.05	7,605.00
<b>TOTAL CAPÍTULO C08 VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN. ....</b>								<b>22,427.16</b>	
=====									

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

## CAPÍTULO C09 ELECTRICIDAD Y CAMPO FOTOVOLTAICO

**D45AB100 Ud MÓD. FOTOVOLTAICO PW 1000, 500 W**

9.01	Ud. Módulo fotovoltaico de silicio monocristalino, marca JA solar, modelo JAM66S30, Potencia máxima 500 Wp, clase de protección II, características eléctricas principales Voc=45,59 Vcc, Vpmp=38.35 Vcc, Icc=13.93 A, Ipmp=13.04 A, dotado de toma de tierra, grado de protección IP65 con 3 diodos de by-pass, conexión mediante multicontacto, bornera atornillable, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material para amarre a estructura (no incluida). Completamente montado, probado y funcionando.	280.00				280.00	280.00	187.58	52,522.40
------	---	--------	--	--	--	--------	--------	--------	-----------

**D45BA100 Ud SOPORTE SUN BALLAST**

9.02	Ud. Soporte SUN BALLAST, sistema de vela fabricado en hormigon con capacidad para 3 paneles. Todo montado y probado.	184.00				184.00	184.00	69.08	12,710.72
------	--	--------	--	--	--	--------	--------	-------	-----------

**D45DA130 Ud C. M. P. PARA 5 kW C.C.**

9.003	Ud. Cuadro para protección contra sobretensiones en el lado de corriente continua formado por caja estanca, con grado de protección IP55 y ventana transparente precintable, dos fusibles por línea y dos descargadores de sobretención, unipolares, para 40kA y 600V, marca CIRPROTEC, modelo MS1C40/600, incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.	1.00				1.00	1.00	325.82	325.82
-------	---	------	--	--	--	------	------	--------	--------

**D45HA200 Ud PICA TIERRA DE COBRE 1,5 m.**

9.04	Ud. Pica de tierra de cobre de 1,5 m, incluyendo grapa GR-1 y pequeño material, totalmente instalada, probada y funcionando.	1.00				1.00	1.00	79.73	79.73
------	--	------	--	--	--	------	------	-------	-------

**D45DB160 Ud C. M. P. PARA 10 kW (2x5 kW) C.A./10kA**

9.05	Ud. Cuadros para mando y protección, en instalación tipo de 2x5 kW, en el lado de corriente alterna formado por tres cajas estancas, con grado de protección IP55, una en salida de cada inversor, dotada de interruptor automático y diferencial, y otra en punto de conexión, dotada interruptor de interconexión (ICP con 10kA de poder de corte), incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.						1.00	594.58	594.58
------	--	--	--	--	--	--	------	--------	--------

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<b>D28AA001</b> 9.006	<b>Ud LUMINARIA TIPO LED 32,5W</b> Ud. Regleta de superficie LED 32.5W con protección IP 20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm pintado Epoxi poliéster en horno, anclaje chapa galvanizada con tornillos incorporados o sistema colgado, electrificación con: reactancia, regleta de conexión, portalámparas, cebadores, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), replanteo, pequeño material y conexionado.	54.00				54.00	54.00	27.18	1,467.72
<b>D28AA401</b> 9.07	<b>Ud LUMINARIA ESTANCA LED 40W</b> Ud. Luminaria plástica estanca LED de 40 W con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado. ILUMINACION ALMACENES	4.00				4.00	4.00	41.29	165.16
<b>D28EA001</b> 9.08	<b>Ud FOCO EXT.LED. 100 W.</b> Ud. Foco exterior LED 100 w., mod. serie PRE, para fachadas/escaparates/polideportivos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP 55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, optica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portalámparas, i/ lámpara incandescente de cuarzo-iodo 300w/220v, replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.	2.00				2.00	2.00	55.60	111.20
<b>D27CI001</b> 9.09	<b>Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 160A(TRIF.)</b> Ud. Caja general de protección de 160A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumplan con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.	1.00				1.00	1.00	243.38	243.38
<b>D27IH042</b> 9.010	<b>Ud CUADRO GENERAL NAVE 500 m2</b> Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie hasta 500 m2, con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 15 PIAS de 10A (I+N); 12 PIAS de 15A (I+N), 8 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automatico, totalmente cableado, conexionado y rotulado.	1				1.00	1.00		



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA DE EXPLOTACIÓN AVÍCOLA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE JALÓN (SORIA)**

**DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO**

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							1.00	1,851.76	1,851.76
<b>D27GA001</b>	<b>Ud TOMA DE TIERRA (PICA)</b>								
9.011	Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18								
		2.00				2.00			
							2.00	85.90	171.80
<b>D27JL005</b>	<b>MI CIRCUITO ELÉCTR. 2X1,5 mm2. (750v)</b>								
9.012	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	ILUMINACIÓN ALMACENES	2.00	14.50			29.00			
	ILUMINACIÓN EXTERIORES	1.00	200.00			200.00			
	SERVOMOTORES VENTANAS	2.00	25.00			50.00			
	SERVOMOTORES PANTALLAS	2.00	25.00			50.00			
							329.00	4.02	1,322.58
<b>D27JL010</b>	<b>MI CIRCUITO ELÉCTR. 2X2,5 mm2. (750v)</b>								
9.13	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x2,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	ILUMINACIÓN ZONA DE CRÍA	1.00	250.00			250.00			
	MOTOR SILO-TOLVA	1.00	200.00			200.00			
	MOTOR TOLVA-COMEDEROS	1.00	30.00			30.00			
							480.00	4.45	2,136.00
<b>D27JL015</b>	<b>MI CIRCUITO ELÉCTR. 2X4 mm2. (750v)</b>								
9.14	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2x4 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	VENTILADORES MONOFASIC	1.00	86.00			86.00			
							86.00	5.23	449.78
<b>D27JL125</b>	<b>MI CIRCUITO ELÉCTR. 3X10 mm2. (0,6/1Kv)</b>								
9.15	MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x10 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	MOTORES TRIFASCO	1.00	250.00			250.00			
							250.00	10.52	2,630.00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<b>D27JL120</b>	<b>MI CIRCUITO ELÉCTR. 3X6 mm2. (0,6/1Kv)</b>								
9.16	MI. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x6 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	TOMAS MONOFASICAS	1.00	60.00			60.00			
	TOMAS TRIFASICAS	1.00	60.00			60.00			
	CALEFACTORES	2.00	70.00			140.00			
							260.00	7.85	2,041.00
<b>D27FJ401</b>	<b>Ud MÓDULO INTERRUPTOR 160A</b>								
9.017	Ud. Módulo interruptor de 160 A (III+N) homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y accesorios para formar parte de centralización de contadores concentrados. ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.								
		16.00				16.00			
							16.00	199.80	3,196.80
<b>D27OA211</b>	<b>Ud BASE ENCHUFE TOMA MONOFÁSICA</b>								
9.018	Ud. Base enchufe con toma de tierra desplazada realizado en tuboPVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2. (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II) LEGRAND GALEA blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
		6.00				6.00			
							6.00	21.41	128.46
<b>D27OA815</b>	<b>Ud BASE ENCHUFE TOMA TRIFÁSICA</b>								
9.019	Ud. Base enchufe con toma de tierra desplazada Legran Galea realizado en tubo PVC corrugado de D=20 y conductor de cobre unipolar aislados pública concurrencia ES07Z1-K 2,5 mm2. (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II), así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
		2.00				2.00			
							2.00	30.07	60.14
<b>D27FJ405</b>	<b>Ud MÓDULO INTERRUPTOR 250A</b>								
9.020	Ud. Módulo interruptor de 250 A (III+N) homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y accesorios para formar parte de centralización de contadores concentrados. ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.								
		12.00				12.00			
							12.00	290.12	3,481.44
<b>D45CD180</b>	<b>Ud INVERSOR HUAWEI SUN2000-60KTL M0</b>								
9.021	Ud. Inversor de red huawei SUN2000-60KTL comaptible coninstalaciones de hasta ..60.000 W, incorpora dos MPPT. Completamente montado, probado y funcionando.								
		1.00				1.00			
							1.00	4,038.33	4,038.33

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<b>D27VE109</b> 9.022	<b>Ud SENSOR DOL 53</b> Ud. Sensor para la medición continua de la concentración de amoníaco en el aire. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion:IP 64, tensión de alimentacion 24 V, intensidad consumida: 10 mA.	1.00				1.00	1.00	345.24	345.24
<b>D27VE105</b> 9.023	<b>Ud SENSOR DOL 12</b> Ud. Sensor para la medición de la temperatura. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentacion 24 V, intensidad consumida: 10 mA.	1.00				1.00	1.00	372.78	372.78
<b>D27VE104</b> 9.024	<b>Ud SENSOR DOL 114</b> Ud. Sensor para la medición de la humedad relativa del aire. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentacion 24 V, intensidad consumida: 10 mA.	1.00				1.00	1.00	383.08	383.08
<b>D27VE106</b> 9.025	<b>Ud SENSOR DOL 18</b> Ud. Sensor para la medición de la presión negativa. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentacion 24 V, intensidad consumida: 10 mA.	1.00				1.00	1.00	341.88	341.88
<b>D27VE107</b> 9.026	<b>Ud SENSOR DOL 58</b> Ud. Sensor para la medición de las consiones metereológicas. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentacion 24 V, intensidad consumida: 10 mA.	1.00				1.00	1.00	434.58	434.58
<b>D27VE110</b> 9.027	<b>Ud SENSOR DOL 19</b> Ud. Sensor para la medición de dióxido de carbono en el aire. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentacion 24 V, intensidad consumida: 10 mA.	1.00				1.00	1.00	383.08	383.08
<b>D50SE150</b> 9.028	<b>Ud SISTEMA AUTOMATIZACIÓN</b> Ud. Ordenador de control ambiental Viper Touch 1520 completo, con cuadro eléctrico. Totalmente instalado.	1.00				1.00	1.00	8,836.49	8,836.49
<b>D27VE116</b> 9.029	<b>Ud SENSOR CAPACIDAD SILO-TOLVA</b> Ud. Sensor para la medición de la capacidad silo-tolva. Conexión: por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP 64, tensión de alimentacion 24 V, intensidad consumida: 10 mA.								

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
		1.00				1.00	1.00	280.08	280.08
<b>D27VE120</b> 9.030	<b>Ud SENSOR CAPACIDAD TOLVA-COMEDERO</b> Ud. Sensor para la medición de la capacidad Conexión: tolva-comedero. por cable 2x0,25 mm2. Proteccion: IP alimentacion 24 V, 64, tensión de intensidad consumida: 10 mA.	1.00				1.00	1.00	269.78	269.78
<b>TOTAL CAPÍTULO C09 ELECTRICIDAD Y CAMPO FOTOVOLTAICO. . . . .</b>								<b>101,375.79</b>	
=====									

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

**CAPÍTULO C10 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN**

<b>F33G001</b> 10.001	<b>Ud LÍNEA DE COMEDEROS</b> Ud. Línea de administración y dosificación de pienso, formado por receptores de tolva con motorreductor de 1CV sinfín galvanizado interior para el transporte de pienso. 116 comederos cada 80 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 3 m, sonda fin de tramo con chasis para controlar el gasto diario de pienso. Sistema de elevación mecánica. Todo instalado y conectado.	4.00				4.00	4.00	555.99	2,223.96
<b>JC97H11</b> 10.002	<b>Ud SILO METALICO CHAPA ONDULADA 15.000 KG</b> Ud. Silo para pienso de caída central fabricado en chapa ondulada, capacidad de 15.000 kg de alimento y dimensiones de 7,26 m de alto por 2,55 m de ancho. patas de perfil 10x10 cm con pernos de sujeción a una solera sobre zapata de 5x5 m. Todo montado y conectado.	3.00				3.00	3.00	2,348.22	7,044.66
<b>GZ45B001</b> 10.003	<b>Ud MOTOR 1 CV SINFÍN ARRASTRE PIENSO</b> Ud. Motor de 736 W para sinfín de pienso.	1.00				1.00	1.00	109.89	109.89
<b>SH25E002</b> 10.004	<b>MI TRASPORTADOR SINFÍN DE PIENSO</b> MI. Transportador de pienso compuesto por espiral sinfín sin alma en tubo de 90mm de diametro de PVC, movido por un motorreductor de 1CV de potencia en el extremo.	1.00				1.00	1.00	42.74	42.74
<b>TOTAL CAPÍTULO C10 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN. ....</b>								<b>9,421.25</b>	

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

**CAPÍTULO C11 GESTIÓN DE RESIDUOS**

WE01KJ25 11.001	Ud PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS								
		1.00				1.00		3,309.34	3,309.34

**TOTAL CAPÍTULO C11 GESTIÓN DE RESIDUOS. .... 3,309.34**  
 =====

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

**CAPÍTULO C12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**D34AA006 Ud EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B**

12.01	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB- SI 4. Certificado por AENOR.	6.00				6.00	6.00	46.05	276.30
-------	---	------	--	--	--	------	------	-------	--------

**D34AA310 Ud EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B**

12.02	Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.	1.00				1.00	1.00	112.54	112.54
-------	--	------	--	--	--	------	------	--------	--------

**TOTAL CAPÍTULO C12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. .... 388.84**

=====

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<b>CAPÍTULO C13 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
<b>D41EA001</b> 13.001	<b>Ud CASCO DE SEGURIDAD</b> Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	3.00				3.00	3.00	3.14	9.42
<b>D41EA203</b> 13.002	<b>Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b> Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y cabeza. Homologada CE.	2.00				2.00	2.00 fijación en	19.36	38.72
<b>D41ED110</b> 13.003	<b>Ud PROTECTORES AUDITIVOS VERST.</b> Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.	3.00				3.00	3.00	19.06	57.18
<b>D41EA601</b> 13.004	<b>Ud PROTECTORES AUDITIVOS</b> Ud. Protectores auditivos, homologados.	3.00				3.00	3.00	8.13	24.39
<b>D41EA230</b> 13.005	<b>Ud GAFAS ANTIPOLVO</b> Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.						3.00	2.60	7.80
<b>D41EC010</b> 13.006	<b>Ud IMPERMEABLE</b> Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	3.00				3.00	3.00	5.18	15.54
<b>D41EC444</b> 13.007	<b>Ud ARNÉS AM. DORSAL C/ANILLA TORSAL</b> Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y con fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos acero inoxidable. Homologado CE.	2.00				2.00	2.00 anilla torsal, metálicos de	56.65	113.30
<b>D41EE016</b> 13.008	<b>Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE</b> Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	3.00				3.00	3.00	2.92	8.76



Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<b>D41EG015</b>	<b>Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL</b>								
13.09	Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.						3.00	24.93	74.79
<b>D41EG001</b>	<b>Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR</b>								
13.10	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	3.00				3.00			
							3.00	7.96	23.88
<b>D41GA001</b>	<b>M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS</b>								
13.011	M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	1.00	130.00	16.00		2,080.00			
							2,080.00	3.74	7,779.20
<b>D41CA260</b>	<b>Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b>								
13.012	Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1.00				1.00			
							1.00	29.19	29.19
<b>TOTAL CAPÍTULO C13 SEGURIDAD Y SALUD. ....</b>									<b>8,182.17</b>
=====									

## 4 RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

### RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

Código	Capítulo	Total €
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	21,043.64
C02	RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	1,132.20
C03	CIMENTACIONES	118,949.46
C04	ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS	166,642.92
C05	CARPINTERÍA	1,344.08
C06	FONTANERÍA	5,094.71
C07	CALEFACCIÓN	13,750.17
C08	VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN	22,427.16
C09	ELECTRICIDAD Y CAMPO FOTOVOLTAICO	101,375.79
C10	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	9,421.25
C11	GESTIÓN DE RESIDUOS	3,309.34
C12	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	388.84
C13	SEGURIDAD Y SALUD	8,182.17
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL. ....</b>		<b>473,061.73</b>
5 % Gastos Generales. ....		23,653.09
6 % Beneficio Industrial. ....		28,383.70
Suma. ....		525,098.52
21 % I.V.A. de Contrata. ....		110,270.69
<b>PRESUPUESTO DE CONTRATA. ....</b>		<b>635,369.21</b>

=====

28 de Mayo de 2023

En Arcos de Jalon, a 28 de junio de 2023

Fdo: Jorge Chamarro Alonso  
Alumno de Grado en Ingenieria Agraria y Energetica