



Universidad de Valladolid

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA
FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA**

CAMPUS DE SORIA

GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA
AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO
ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA**

**AUTOR: Mario Lallana Mafé
DEPARTAMENTO: Ciencias Agroforestales
TUTOR: José Ángel Miguel Romera**

SORIA, JULIO DE 2019

AUTORIZACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO

D. José Ángel Miguel Romera, profesor del departamento de Ciencias Agroforestales, como Tutor del TFG titulado "Proyecto de diseño, dimensionado y puesta en marcha de de una explotación avícola de 30.000 pollos de engorde en Almenar de Soria", presentado por el alumno D. Mario Lallana Mafé, da el visto bueno y autoriza la presentación del mismo, considerando que dicho Trabajo de Fin de Grado ha sido realizado bajo su supervisión y que cumple con las condiciones mínimas exigibles para ser defendido ante un Tribunal.

En Soria, a 16 de julio de 2019

Fdo: José Ángel Miguel Romera
Tutor del TFG

RESUMEN DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO

TÍTULO: Proyecto de diseño, dimensionado y puesta en marcha de una explotación avícola de 30.000 pollos de engorde en Almenar de Soria.

AUTOR: Mario Lallana Mafé

TUTOR: José Ángel Miguel Romera

DEPARTAMENTO: Ciencias Agroforestales

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene por objeto diseñar y ejecutar una explotación avícola para el cebo de pollos broiler en el municipio de Almenar de Soria.

La explotación en régimen integrado que pretende engordar 30.000 aves está equipada con una nave de 112 metros de largo por 16 metros de ancho y otras construcciones auxiliares para garantizar prósperas producciones animales.

Los pollos que llegan a las instalaciones con un día de vida serán cebados a lo largo de 49 días hasta alcanzar un peso final comprendido entre 2,2 y 2,5 kg. El sistema de trabajo implementado es el conocido como “todo dentro – todo fuera”, por lo que tras la salida del lote de animales, se llevará a cabo el proceso de vacío sanitario a través del lavado, desinfectado y desinsectado de la nave y todos sus componentes. Este procedimiento sanitario comprenderá 12 días. El avicultor promotor tiene la expectativa de conseguir 6 crianzas anuales llevando el calendario productivo a efectos prácticos.

La sostenibilidad es uno de los pilares fundamentales de este proyecto: parte del consumo eléctrico es cubierto gracias a un campo fotovoltaico situado en la cubierta, los cerramientos han sido diseñados con materiales aislantes térmicos de óptima calidad, se han instalado aparatos de calefacción, ventilación, humidificación e iluminación de tecnología puntera y se ha llevado a cabo un programa de tratamiento de las heces para reutilizarlas como abono mediante enmiendas orgánicas en fincas del promotor.

En el ámbito socioeconómico se ha realizado un estudio de mercado del consumo de carne: dado el continuo crecimiento del sector avícola cárnico, este aspecto ha sido importante para decantarse por este tipo de explotación.

Todos los procesos que conlleva el manejo están automatizados gracias a un robot programado que puede ser controlado a remoto para aumentar el rendimiento, mejorar la calidad productiva, ahorrar tiempo, reducir la mano de obra y lograr un rendimiento económico que satisfaga las estimaciones en el menor plazo de tiempo.

La explotación ha sido proyectada sobre las bases de la normativa vigente en materia de medio ambiente, urbanización, construcción y seguridad.

El coste total de la inversión será de 406.744,09 €, de los cuales 360.000 € serán financiados por un préstamo bancario a un 4% de interés y 16 años de amortización.

Tras realizar el estudio económico, se considera que el proyecto es viable.

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1. MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 1. Estudio de alternativas

ANEJO 2. Condicionantes

ANEJO 3. Ficha urbanística

ANEJO 4. Ingeniería del proceso

ANEJO 5. Estudio geotécnico

ANEJO 6. Ingeniería de las obras

ANEJO 7. Estudio ambiental

ANEJO 8. Programación para la ejecución

ANEJO 9. Cumplimiento del CTE

ANEJO 10. Plan de control de calidad de ejecución de obra

ANEJO 11. Estudio de gestión de residuos en construcción y demolición

ANEJO 12. Estudio económico

ANEJO 13. Justificación de precios

ANEJO 14. Estudio de seguridad y salud

ANEJO 15. Estudio de protección contra incendios

DOCUMENTO 2. PLANOS

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 1

MEMORIA

1.- OBJETO DEL PROYECTO

1.1.- OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto la diseño, ejecución y funcionamiento de una explotación avícola para engorde de pollos con una capacidad de 30.000 animales, situado en el Término Municipal de Almenar de Soria.

Este proyecto se presenta como trabajo de fin de grado.

1.2.- AGENTES

Siendo el proyectista Mario Lallana Mafé, alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agraria y Energética, el que elabora la documentación de este proyecto de acuerdo con la reglamentación pertinente.

El promotor es José Manuel Lallana Mugarza, propietario de la parcela donde se pretende levantar la explotación avícola, vecino del término municipal de Almenar de Soria y gran conocedor de la actividad agropecuaria.

Dada la gran disponibilidad de terreno y a la excelente ubicación de la finca, se plantea cambiar el aprovechamiento del terreno a un modelo ganadero sostenible que a la vez le permita obtener una próspera rentabilidad económica.

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 que se proyecta se pretende construir en la parcela 547 del polígono catastral 2 del Término Municipal de Almenar de Soria. Este terreno tiene 4,39 hectáreas y se encuentra localizada entre los núcleos urbanos de Almenar de Soria y Esteras de Lubia con la distancia adecuada para no causar molestia de ningún tipo a los vecinos. El paraje donde se asentará la explotación es conocido como Las Travesadas y existe un buen acceso para la maquinaria a través del Camino de la Lastra.

La finca pertinente es propiedad del promotor, está calificada como terreno rústico no urbanizable y actualmente su aprovechamiento se basa en el monocultivo cerealista. Presenta los siguientes linderos: por el norte la parcela 10625, por el sur las parcelas 548, 549 y 550, por el este la parcela 551 y por el oeste la parcela 546.

Las coordenadas geográficas de la finca son: 41°40'56" N ; 2°11'59"W



Fuente: Visor SigPac V 3.5

Elaboración propia

Figura 1. Emplazamiento de la explotación

2.- ANTECEDENTES

El sector primario agroganadero tiene un peso fundamental en la economía soriana, siendo además la principal actividad laboral en los pueblos de la provincia. Por esta misma razón y aprovechando el auge que está experimentando el mercado de la carne de pollo en España, el promotor ha decidido cambiar el sistema productivo.

El motivo por el cual el promotor se ha decantado por llevar a efecto este proyecto ganadero alternativo es conseguir un mayor rendimiento de su explotación aprovechando un sector boyante, teniendo en cuenta los condicionantes existentes.

3.- BASES DEL PROYECTO

3.1.- ESTUDIOS PREVIOS

3.1.1.- SITUACIÓN URBANÍSTICA

La parcela está calificada como suelo rústico de uso principal agrario.

En cumplimiento del Decreto 4/2018, de 22 de febrero, por el que se determinan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León, se estipula que las explotaciones avícolas serán construidas de modo que guarden una mínima distancia con las siguientes infraestructuras.

Infraestructura	Mínima distancia (m)	Proyectado (m)	Cumplimiento
Núcleos urbanos de menos de 300 habitantes	400	Almenar – 1.200 Esteras – 3.000 Peroniel – 2.300	Sí
Viviendas aisladas	100	No hay	Sí
Vías de comunicación	Autovía – 50 Carretera – 25 Camino – 10	Cumple para todas	Sí
Cauces de agua, lagos y embalses	35	Arroyo del Temblar – 2.000	Sí
Acequias y desagües	5	10	Sí
Captaciones de agua para abastecimiento público	250	1.100	Sí
Tuberías de agua	15	200	Sí
Pozos o manantiales	35	1.000	Sí
Zonas de baño reconocidas	200	No existen	Sí
Zona de acuicultura	100	No existen	Sí
Alojamientos turísticos	500	Almenar – 1250	Sí
Viviendas de turismo rural	300	No existen	Sí
Industrias Alimentarias	500	Panadería Almenar – 1.200 Embutidos Almenar – 1.300	Sí
Monumentos y edificios de interés cultural	1.000	Castillo de Almenar – 1.250	Sí
Polígonos industriales	200	No existen	Sí
Industrias transformadoras	1.000	Feliciano Sanz Lallana – 1.150	Sí
Otras explotaciones	1.000	Granja ovino Almenar – 1.400 Granja porcino Almenar – 4.900 Granja porcino Peroniel – 3.800	Sí

En cuanto a los requerimientos constructivos incluidos en la de la normativa del Planeamiento Urbanístico y Ordenación de Almenar de Soria, tanto el edificio principal de la nave de cebo como la construcción del resto de componentes auxiliares de la explotación sobre el terreno cumplen con lo que establece la normativa.

Descripción	Permitido	Proyectado	Cumplimiento
Uso del suelo	Explotación agro	Explotación agro	Sí
Parcela mínima (m ²)	2.500	35.020	Sí
Edificabilidad (m ² /m ²)	0,6	> 0,6	Sí
Altura máxima alero (m)	6	2,25	Sí
Altura máxima cumbre (m)	9	3,7	Sí
Aparcamiento carga/descarga	Sí	Sí	Sí
Retranqueo edificio-perímetro	5 m	> 5m	Sí
Retranqueo márgenes y viales	3 m	> 3m	Sí
Pendiente cubierta	30%	18,2%	Sí

3.1.2.- ESTUDIO DE MERCADO

La producción de carne aviar constituye un valor creciente como aparece representado en el último informe del MAPAMA en la Producción Final Agraria.

Actualmente España, con 7.543 explotaciones de pollos, es el tercer mayor productor de carne de broiler a nivel europeo, por detrás de Polonia y Reino Unido.

Del mismo modo, las exportaciones de este producto se han multiplicado por 3 en la última década, gracias a los acuerdos comerciales con Bélgica, Francia y Portugal.

La dinámica de precios está en línea ascendente, fijándose en 1,72 €/kg de canal, ligeramente por debajo de la media comunitaria.

El consumo de carne de pollo per cápita en la Unión Europea se sitúa en 22 kg. España supera los 33 kg, siendo el segundo país europeo en consumo de carne de pollo, sólo por detrás Reino Unido.

El sector productor de pollo de engorde consta de dos fases bien diferenciadas: la producción de un huevo fértil con su consiguiente incubación para la obtención del pollito y la crianza y cebo de este animal hasta conseguir el producto demandado.

El último eslabón productivo del sector avícola de aptitud cárnica es el cebadero donde los pollos son engordados. El envío al matadero para su sacrificio y posterior comercialización completa la estructura de este sector.

El proceso de engorde de pollos se pretende llevar a cabo en 49 días para lograr animales cebados de 2,2-2,5 kg. Teniendo en cuenta los 12 días de vacío sanitario entre cada crianza, el promotor cuenta con obtener 6 lotes de aves. Considerando los índices de mortalidad previstos, de cada crianza se conseguirán 29.253 pollos, por lo que cada año se esperan vender 175.518 animales.

3.2.- CONDICIONANTES DEL PROYECTO

3.2.1.- CONDICIONANTES IMPUESTOS

El promotor aspira complementar la actividad agraria que ya desempeña junto con la explotación avícola proyectada. Para ello ha destinado esta parcela para emplazar el cebadero por ser, bajo su criterio, la que reúne las mejores disponibilidades.

Las instalaciones serán construidas de manera que garanticen un nivel de bienestar animal zootécnico adecuado a la normativa pertinente. Tanto la nave de producción como las construcciones auxiliares serán ejecutadas permitiendo la posibilidad de ser ampliadas en un futuro.

Instalar equipos de climatización y manejo animal de tecnología puntera que permiten programar y controlar a remoto mediante un robot autómatas, de manera que el avicultor o el personal encargado no tenga que estar presente en la explotación para llevar a cabo trabajos de maniobra.

Se garantizará una gestión responsable de los residuos orgánicos procedentes de la actividad ganadera a base de enmiendas orgánicas en parcelas del promotor, ajustando siempre la cantidad a lo establecido por la normativa comunitaria.

Minimizar los problemas a los vecinos de los núcleos urbanos en materia de olores, ruidos y demás molestias será una obligación autoimpuesta, tanto en el proceso constructivo como a lo largo del funcionamiento de la explotación.

La explotación será construida respetando el entorno paisajístico para no alterar los ecosistemas de las inmediaciones y minimizando el impacto visual causado.

Por último, ser respetuoso con el medio ambiente a lo largo de la vida útil de la explotación. En una clara apuesta por las fuentes de energía alternativas, el promotor ha decidido que el consumo eléctrico sea abastecido gracias a un campo fotovoltaico instalado sobre la cubierta.

3.2.2.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

La explotación ha sido proyectada en Almenar de Soria, localidad ubicada en la Comarca del Campo de Gómara, provincia de Soria. El municipio cuenta a día de hoy con 236 habitantes y está formado por 6 núcleos de población: Almenar de Soria, Jaray, Peroniel del Campo, Esteras de Luvia, Cardejón y Castejón del Campo.

La mayoría de la exigua población son personas envejecidas o agricultores en ejercicio, puesto que la economía del pueblo se fundamenta en el sector primario en torno al monocultivo del cereal o el pastoreo extensivo de ganado ovino. La Comarca del Campo de Gómara acusa un grave problema demográfico debido a la despoblación del entorno rural, por ello, la llegada de inversiones, proyectos y la fijación de personas y trabajo en los pueblos repercutiría en beneficio de Almenar y la región.

3.2.3.- INFRAESTRUCTURAS

Geográficamente, Soria se ubica en un punto clave desde el punto de vista comercial al ser el nexo de unión entre dos comunidades de gran magnitud como Castilla y León y Aragón, y más especial, sus dos capitales, Valladolid y Zaragoza. Del mismo modo, gran parte del transporte que discurre entre la capital de España, Madrid, y ciudades importantes del norte de España como Vitoria, Bilbao, Logroño o Pamplona, atraviesa la provincia de Soria. Siendo una provincia con un emplazamiento ideal, cuenta con unas infraestructuras limitadas y en muchos casos obsoletas que agudiza el problema demográfico ya mencionado.

Las principales vías de comunicación que conectan la provincia con el exterior de la provincia son las siguientes:

- Autovía de Navarra (A-15)
- Autovía del Nordeste (A-2)
- Carretera N-111
- Carretera N-122
- Carretera N-234

Esta última carretera atraviesa la provincia de Oeste a Este, comenzando en Burgos, acabando en Sagunto y pasando por ciudades importantes como Calatayud o Teruel. La N-234 cruza expresamente por el municipio de Almenar de Soria. Por este motivo, se cuenta con una vía notable para el transporte de los materiales de construcción, los productos obtenidos y otras actividades logísticas.

3.2.4.- PATRIMONIO DEL PROMOTOR

El promotor es propietario de una explotación agrícola que abarca una serie de fincas, en su mayoría del T.M. de Almenar de Soria, aunque también de otros municipios cercanos, con orientación al monocultivo de cereales (trigo, cebada y centeno), leguminosas (guisantes y garbanzos) y oleaginosas (girasol).

Además dispone de herramientas y maquinaria útiles para desempeñar las labores que requiere la explotación avícola:

- Tractor de 210 CV de potencia.
- Acople de pala hidráulica frontal.
- Remolque de dos ejes.
- Camioneta propia.
- Caja de herramientas, soldador, radial, taladro, cizalla y otros útiles.

La finca del presente proyecto, así como aquellos terrenos que serán objeto de fertilizaciones a base de estiércol, son propiedad del promotor por mediación de escritura notarial de herencia familiar en su mayoría. Todas ellas se encuentran inscritas en el Registro de la Propiedad de Soria.

3.2.5.- HIDROLOGÍA

La disponibilidad de agua es uno de los condicionantes más limitantes para las explotaciones agroganaderas. Dada la lejanía de la red de abastecimiento, el promotor ha decidido realizar un pozo en la propia explotación del que captará el agua para dar de beber a los animales, suministrar antibióticos, realizar las labores de limpieza.

Almenar de Soria es un municipio perteneciente a la Confederación Hidrográfica del Duero. Por lo tanto, se pedirá la autorización pertinente para construir la captación de la que se tomará el agua.

Para verificar que este recurso cuenta con las garantías sanitarias, se han hecho análisis microbiológicos y químicos con resultado satisfactorio. No obstante, se tomarán muestras periódicamente para asegurarse de que el acuífero no está contaminado.

3.2.6.- MEDIO FÍSICO: CLIMATOLOGÍA

El clima de la región donde se ubica la explotación responde al perfil de un clima mediterráneo continentalizado, caracterizado por temperaturas extremas.

Los inviernos son largos y fríos con presencia de heladas y precipitaciones en forma de nieve, primaveras suaves en las que son frecuentes las lluvias, veranos cortos con temperaturas templadas ya que tan solo julio y agosto superan los 20° C de temperatura media y temporadas otoñales marcadas por la vuelta de las lluvias a partir de octubre.

El estudio climático, se ha realizado gracias a los datos facilitados por AEMET recogidos por el observatorio meteorológico del polígono industrial “Las Casas” (Soria).

Los cálculos con los datos recopilados, se pueden consultar en el apartado 2 del Anejo 2 del proyecto, “Estudio Climático” y los resultados más importantes son estos:

- Temperatura media anual: 11,23 °C
- Temperatura máxima absoluta (Tma): 28 °C
- Temperatura mínima absoluta (tma): -5,12 °C
- Mes más frío: enero (3,44 °C)
- Mes más cálido: julio (20,39 °C)
- Precipitación media anual: 551,3 mm
- Humedad relativa: 63,2%
- Velocidad del viento: 10,8 km/h

Los factores climáticos más a tener en cuenta para llevar a cabo la actividad ganadera serían los siguientes:

- Temperatura: dadas las temperaturas tan bajas en invierno, es imprescindible contar con un adecuado equipo de calefacción, sobre todo en las primeras fases

del ciclo. Tener especial cuidado con la ventilación para no eliminar gases nocivos a costa de crear un desequilibrio de la temperatura.

- Precipitaciones: no son excesivas y no afectarán a los animales al realizarse la actividad productiva en el interior de la nave. No obstante, sí que se tendrá en cuenta el régimen de precipitaciones en el almacenamiento de la gallinaza. En base a ello, se tendrá que diseñar una fosa de decantación para el estercolero.
- Nieve: es frecuente en invierno, aunque no se manifiesta de forma excesiva. Este aspecto se tendrá en cuenta a la hora de construir la cubierta.
- Viento: hay dos direcciones prácticamente igualmente dominantes, la dirección oeste y la noreste. Esta última se basa en vientos procedentes del Moncayo. Con esta referencia, se ha decidido edificar la nave con 24º de desplazamiento respecto al norte geográfico del lateral donde serán colocados los paneles humidificadores. También se ha decidido esta orientación de la nave dada la radiación solar para optimizar el rendimiento de los colectores de la cubierta.

3.2.7.- CONDICIONANTES LEGALES

La normativa más importante que se ha tenido en cuenta para la ejecución del proyecto ha sido la siguiente:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- 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, que determina las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León.
- Real Decreto 1084/2005, de 16 de septiembre, ordenación avicultura de carne.
- 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.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Directiva 2007/43/CE, de 28 de junio, por la que se establece las disposiciones mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne.
- 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 y se modifica el Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, relativo a las normas mínimas para la protección de terneros.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE.

- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales destinados a actividades de producción, transformación o almacenamiento.

4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En este apartado se realiza una descripción de los dilemas que se han surgido a la hora de ejecutar el proyecto de esta granja avícola y las razones por las que se ha decidido seleccionar unas alternativas en lugar de otras.

4.1.- ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS

4.1.1.- EMPLAZAMIENTO

Una vez estudiadas las prestaciones de las 3 alternativas del emplazamiento existentes, se determina la elección de la Alternativa 2 ya que la primera incumple con la normativa ambiental de la Red Natura 2000 y la tercera tiene un difícil acceso y se encuentra demasiado lejos del pueblo.

Alternativa 1. TM Almenar de Soria, polígono 2, parcela nº 80.

Alternativa 2. TM Almenar de Soria, polígono 2, parcela nº 547.

Alternativa 3. TM Almenar de Soria, polígono 8, parcela nº 95.

4.1.2.- ORIENTACIÓN ZOOTÉCNICA

Tras realizar un análisis multicriterio teniendo en cuenta la inversión, producción, manejo animal y salida comercial, se decide apostar por la Alternativa 3.

Alternativa 1. Producir pavos para comercializar la carne.

Alternativa 2. Producir gallinas para comercializar los huevos.

Alternativa 3. Producir pollos para comercializar la carne.

Alternativa 4. Producir patos para comercializar la carne.

4.1.3.- SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

Habiendo analizado las ventajas y desventajas de los tres sistemas de explotación, se decide enfocar la producción de acuerdo a la Alternativa 1.

Alternativa 1. Pollo Broiler cebado.

Alternativa 2. Pollo campero o de corral.

Alternativa 3. Pollo con regulación propia.

4.1.4.- ESTIRPES DE POLLOS

Se elige la Alternativa 3 por ser la que mejores rendimientos cárnicos presenta.

Alternativa 1. Estirpes ligeras.

Alternativa 2. Estirpes semipesadas.

Alternativa 3. Estirpes superpesadas.

4.1.5.- SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El promotor ha optado por la Alternativa 5 por suponer un mínimo riesgo y unas ganancias adecuadas a las aspiraciones fijadas por el avicultor.

Alternativa 1. Criador por cuenta propia sin contrato.

Alternativa 2. Criador por cuenta propia con contrato.

Alternativa 3. Asociación de criadores.

Alternativa 4. Cooperativa avícola.

Alternativa 5. Integración vertical.

Alternativa 6. Contrato fijo.

4.2.- ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS

4.2.1.- ESTRUCTURA DE LA NAVE

Mediante la elaboración de un análisis multicriterio para contrastar ventajas, se ha decidido construir el esqueleto estructural de la nave de acuerdo a la Alternativa 2.

Alternativa 1. Estructura de hormigón armado.

Alternativa 2. Estructura de metal.

Alternativa 3. Estructura de madera.

4.2.2.- MATERIALES DE LA CUBIERTA

La Alternativa 4 es la que más se ajusta a las necesidades de la construcción tanto por su facilidad de montaje como por sus características aislantes.

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

4.2.3.- MATERIALES DE LOS CERRAMIENTOS

Con la ayuda de un análisis multicriterio en el que se han contrastado ventajas y desventajas de todas las opciones contempladas, se decide aplicar la Alternativa 2 por las mismas razones que las de la cubierta: ser un buen aislante, facilidad en el montaje y no suponer demasiadas labores de mantenimiento.

- Alternativa 1. Bloques de hormigón.
- Alternativa 2. Panel tipo sándwich de poliuretano.
- Alternativa 3. Placas hormigón prefabricado.
- Alternativa 4. Muros de ladrillo.

4.3.- ALTERNATIVAS GANADERAS

4.3.1.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CRÍA

El promotor se plantea implementar un sistema de pollos criados de acuerdo a la Alternativa 2 por permitir una viabilidad mayor desde el punto de vista económico.

- Alternativa 1. Pollos en jaulas.
- Alternativa 2. Pollos en suelo.
- Alternativa 3. Pollos camperos.
- Alternativa 4. Pollos ecológicos.

4.3.2.- ELECCIÓN DE LA YACIJA

Se opta por la Alternativa 4, ya que la disponibilidad y el precio del recurso prevalece sobre las demás opciones.

- Alternativa 1. Viruta de madera.
- Alternativa 2. Serrín de madera.
- Alternativa 3. Paja entera.
- Alternativa 4. Paja troceada.
- Alternativa 5. Cascarilla de arroz.
- Alternativa 6. Cáñamo troceado.

4.3.3.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN

La mejor opción de acuerdo al análisis multicriterio elaborado es la Alternativa 1 por las ideales prestaciones que ofrece este tipo de tecnología. La segunda opción era

ha sido la caldera de biomasa, para construir una explotación 100% sostenible y autosuficiente, pero prevalecen los calefactores infrarrojos puesto que la inclusión de biomasa en explotaciones todavía está en una fase de prototipado.

- Alternativa 1. Lámparas infrarrojos de gas.
- Alternativa 2. Estufas eléctricas.
- Alternativa 3. Calefactores alimentados por gasoleo.
- Alternativa 4. Caldera de leña.
- Alternativa 5. Caldera de biomasa.
- Alternativa 6. Bomba de calor.

4.3.4.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Según avicultores consultados, los aspersores acaban dando problemas al humedecer demasiado la cama y tener un mantenimiento más costoso, razones por la cual se ha elegido implantar la Alternativa 2.

- Alternativa 1. Aspersores de microgotas.
- Alternativa 2. Paneles de refrigeración.

4.3.5.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Dada la normativa europea en esta materia y el rendimiento que han de tener los equipos de iluminación debido al prolongado tiempo que han de estar encendidas las lámparas, se ha escogido la Alternativa 1.

- Alternativa 1. Lámparas LED.
- Alternativa 2. Lámparas halógenas.
- Alternativa 3. Lámparas de descarga.
- Alternativa 4. Lámparas incandescentes.

4.3.6.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN

Debido a la insuficiencia de vientos regulares que puedan ser lo suficientemente potentes como para renovar los gases nocivos del interior de la granja, se ha decidido escoger un sistema de ventilación de acuerdo a la Alternativa 2.

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

4.3.7.- ELECCIÓN DE COMEDEROS

Una vez analizadas las prestaciones que ofrece cada tipo de dispositivo y la respuesta de los animales a cada uno de ellos, se escogerá la Alternativa 3.

- Alternativa 1. Bandeja de plástico.
- Alternativa 2. Comedero lineal de rejilla.

Alternativa 3. Comedero de tolva.

4.3.8.- ELECCIÓN DE SILOS

De acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes de silos, se opta por la Alternativa 2 al generar menor condensación, no presentar adherencia a las paredes, conservar mejor el pienso sin que se degrade y tener una vida útil más duradera.

Alternativa 1. Silos de chapa fabricados en acero galvanizado.

Alternativa 2. Silos fabricados en poliéster o fibra de vidrio.

4.3.9.- ELECCIÓN DE BEBEDEROS

Para explotaciones del tamaño y la magnitud industrial como la proyectada, hay consenso entre los avicultores de que la opción más adecuada es la Alternativa 1.

Alternativa 1. Bebederos de tetina.

Alternativa 2. Bebederos de cazoleta.

Alternativa 2. Bebederos de campana.

4.4.- ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS

4.4.1.- FUENTE DE ENERGÍA

Al promotor se le presenta la disyuntiva de abastecerse energéticamente por la red a través de una acometida o instalar una fuente de energía alternativa en la nave para proveer el suministro eléctrico necesario. Sopesadas las ventajas y desventajas que cada opción conlleva, se determina finalmente implementar la Alternativa 2.

Alternativa 1. Conexión a la red de distribución eléctrica.

Alternativa 2. Autoconsumo mediante la instalación de placas solares.

4.4.2.- ELECCIÓN DE LAS PLACAS SOLARES

Dada la amplia gama de tipos de placas según la estructura interna del material del interior, se opta por escoger la Alternativa 1 ya que, a pesar de ser más caras, tienen una vida útil y un rendimiento superior a las demás.

Alternativa 1, monocristalinos.

Alternativa 2, multicristalinos.

Alternativa 3, policristalinos.

Alternativa 4, dispositivos híbridos.

Alternativa 5, amorfos.

5.- INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1.- INGENIERÍA DEL PROCESO

5.1.1.- PROGRAMA PRODUCTIVO

El propósito principal de la explotación proyectada consiste en el engorde intensivo de lotes de 30.000 pollos. Para ello el ganadero debe tener unos apropiados conocimientos para implementarlos en la crianza y que se vean representados en buenos resultados productivos.

Los pollos llegan a la granja con 1 día de vida y en torno a 45 gramos de peso para ser cebados hasta llegar a los 2,2-2,5 kg. El avicultor valora este período de tiempo en 49 días. Posteriormente a su retirada y destino al matadero, las instalaciones han de ser lavadas y desinfectadas para recibir a la siguiente camada. Este proceso de higienización se conoce como vacío sanitario y será realizado en 12 días. Se tiene planteado producir un total de 6 lotes por año poniendo en práctica este sistema de todo dentro – todo fuera.

En cumplimiento de la Directiva 2007/43/CE, de 28 de junio, que establece las disposiciones mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne, se ha fijado una crianza fija de 30.000 pollos por lote a razón de una densidad animal de 42 kg/m² cumpliendo con los requerimientos necesarios para ello. Teniendo los pollos un peso de 2,5 kg y disponiendo de una superficie de 1.792 m² se dan las garantías para poder dar cabida a un lote de estas características. Poniendo en práctica unas correctas técnicas de manejo se intentará lograr una mortalidad del 3%.

El resultado será satisfactorio siempre y cuando se apliquen unas correctas técnicas de manejo animal, se recreen unas condiciones ambientales de acuerdo a las necesidades de las aves y se lleve a cabo un programa de bioseguridad de acuerdo a las recomendaciones de los expertos.

5.1.2.- RECURSOS NECESARIOS

1. Yacija

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

Aprovechando la abundante disponibilidad de paja de cereal en el entorno de la granja y su adecuado precio (unos 30 €/tonelada), la yacija utilizada para la crianza será paja de cebada o trigo troceada con hebras no superiores a 5 cm . Se distribuirán 4 kg/m² para conseguir un espesor de 12-15 cm.

2. Pienso

A lo largo del ciclo productivo, se suministran 2 tipos de piensos a los animales:

- Pienso de arranque o starter en forma de migas o harina las 3 primeras semanas, con 4 días sobre bandejas y 17 días ya en los comederos.
- Pienso de engorde granulado de la semana 4^a hasta el final del ciclo (28 días).

Con el apoyo de la información nutricional de las tablas de la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA), se han determinado las necesidades energéticas, proteicas y la cantidad de aminoácidos esenciales de ambos piensos para cumplir los ciclos de crecimiento establecidos.

3. Agua

Está comprobado que cada pollo consume una media de 27 ml diarios durante los primeros días hasta alcanzar los 284 ml de agua al final del ciclo. Gracias al pozo realizado en la explotación se garantiza el suministro de agua corriente, que será almacenada en dos depósitos junto a la nave. Se han realizado estudios biológicos y químicos para asegurar la potabilidad de este recurso.

Aparte de servir como bebida para los animales, también es un recurso trascendental para hacer las labores de limpieza y desinfección. Además, el suministro de agua está conectado a los paneles evaporativos de refrigeración para conservar unas adecuadas condiciones de humedad dentro de la nave.

5.1.3.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Mantener las instalaciones de la granja en un excelente estado sanitario es importante para conseguir un buen rendimiento de las crías, ofreciendo un ambiente acorde a sus necesidades donde el bienestar animal de los pollos se vea garantizado. El proceso de limpieza y reacondicionamiento de la granja, conocido como vacío sanitario, no será superior a 12 días.

De cara a conseguir estos objetivos, se pondrán en marcha un conjunto de medidas, procedimientos y normas dirigidas a la prevención de las enfermedades. La higiene va dirigida tanto a los animales como al medio y a los trabajadores de la granja.

Una vez que los pollos sean enviados al matadero, se procederá a la retirada de la yacija y al lavado y desinfección a fondo de los equipos y de la propia nave. Finalmente se rociarán suelo y paredes con un sulfatador de mochila con producto fumigador y se cerrará la nave durante un período de 24 horas.

5.1.4.- BIOSEGURIDAD

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

Algunas medidas en materia de bioseguridad a implementar serán:

- Construir un vallado perimetral de la explotación.
- Área restringida de trabajo a la que accederán únicamente trabajadores.
- Colocar pediluvios, alfombrillas con desinfectante para el calzado.
- La entrada de vehículos será a través de un badén de desinfección.
- Control de vectores y animales silvestres portadores de enfermedades.
- Gestión de residuos y eliminación de cadáveres conforme a la legislación.
- Acceso de personas ajenas a la explotación con indumentaria y medidas de higiene adecuadas. Deben de quedar anotadas en el libro de registro.

5.1.5.- GESTIÓN DE RESIDUOS

El promotor ha decidido destinar la gallinaza junto con la yacija a fertilizar las fincas que el avicultor considere oportuno. Antes de su distribución será almacenada, secado y oreado durante un período no superior a 6 meses en el estercolero.

Tal y como se ha valorizado en el punto 7.1. del Anejo 4 "Ingeniería del Proceso", la producción de residuos orgánicos cada medio año asciende a 187.404 kg. Traducido a volumen para dimensionar el estercolero y la fosa de decantación, serían 115,6 m³. Una vez transcurridos esos 6 meses, el promotor deberá eliminar tanto la gallinaza sólida almacenada en el estercolero como los vertidos líquidos de la fosa.

Conocida la composición química del estiércol de pollo y la cantidad máxima que establece la ley para la aplicación de enmiendas orgánicas sobre terrenos de cultivo, se determina la necesidad de disponer de 21,42 hectáreas para verter la gallinaza.

La normativa vigente en materia de productos fertilizantes establece con carácter imperativo la obligatoriedad de informar las parcelas que serán abonadas con estos productos. En la página 57 del Anejo 4 viene una relación con las 7 fincas seleccionadas para aplicar los residuos ganaderos junto con su localización y extensión.

Se ha tenido especial cuidado en que los terrenos no se encuentren en las inmediaciones de núcleos urbanos para no causar olores desagradables a los vecinos. Estas aplicaciones sólo se podrán hacer en abonados de sementera, nunca de sementera y es recomendable no hacerlas sobre terrenos destinados a leguminosas.

Los vertidos de la fosa de decantación, principalmente agua de lluvia y lixiviados de gallinaza, también serán retirados cada 6 meses mediante la contratación de un camión autobomba que destinará este residuo líquido al tratamiento pertinente.

5.1.6.- GESTIÓN DE CADÁVERES

Resulta imprescindible retirar los cadáveres de las aves a la mayor brevedad posible de la nave. Por este motivo, es conveniente entrar al menos una vez dentro de la nave para eliminar estos pollos y detectar posibles problemas ya sea en los propios broilers o en los equipos de climatización.

Las aves muertas serán almacenadas en un contenedor habilitado para su confinamiento. Se implantará un contrato con la sociedad Agroseguro para establecer el calendario de recogida de cadáveres más conveniente para optimizar los viajes de transporte para el vaciado del contenedor.

Dado el elevado factor de riesgo que conlleva la entrada de un camión de recogida de cadáveres de diversas granjas, se le denegará su acceso a la explotación. Por este motivo, el contenedor estará situado junto a la puerta de entrada, desde donde el camión, con ayuda de un brazo grúa, recogerá y vaciará el contenedor.

5.2.- INGENIERÍA DE LAS OBRAS

5.2.1.- CONSTRUCCIONES

La explotación estará formada por una nave de planta rectangular donde estarán alojados los pollos. Junto a este recinto estarán adosados dos almacenes destinados al alojamiento de instalaciones, cuarto de baño, cuadros eléctricos, vestuario, etc.

En frente de estos dos almacenes se construirá una zona habilitada para el aparcamiento de vehículos. También se llevará a cabo la instalación de un módulo de obra prefabricado que cumplirá las funciones de oficina y una caseta albergará el pozo.

El estercolero, la fosa de deyecciones, el depósito de agua, los silos de pienso, el vallado perimetral y el badén de desinfección completarán la granja avícola.

5.2.2.- NAVE DE PRODUCCIÓN

La producción y el cebo de animales se llevará a cabo en una nave con unas medidas de 112 metros de largo por 16 de ancho, quedando una superficie de 1.792 m².

Las estructura de la cubierta descansarán sobre las correas y pórticos de hormigón prefabricado, de forma que la nave sea lo más diáfana posible para favorecer la circulación de los animales y la limpieza de la nave. Se construirán pórticos biempotrados de 4 piezas con dos pilares y 2 medias jácenas. Los pilares tienen una sección de 40 cm por 40 cm y 2,25 metros de altura.

La separación entre los pórticos de la nave será de 5,6 metros de longitud, exceptuando el frontal rematado por los dos almacenes, que será de 5 metros. Por lo tanto, se construirán 21 pórticos. La fachada con los almacenes no será un pórtico aluso ya que los dos recintos no se comunican.

La cimentación sobre la que se erigen los pilares de los pórticos serán de hormigón armado tipo HA-25 N/mm² con dimensiones de 1,25 x 1,25 x 0,5 metros. Las zapatas irán unidas entre ellas mediante una viga riostra de atado de hormigón armado de con dimensiones de 4,35 x 0,4 x 0,4 metros.

La solera de la nave será de 0,2 m de espesor de hormigón armado HA-25 N/mm² sobre mallazo electrosoldado de acero B-500.

La cubierta será a dos aguas, tendrá una pendiente del 18,12% estando su punto de coronación a 3,7 metros respecto de la solera. La cubierta estará formada por chapa sándwich precalada de 40 mm de espesor e irá atornillada a las correas.

El cerramiento estará formado por paneles tipo sándwich de poliuretano con chapa galvanizada y lacada de un espesor de 60 mm y una altura de 2,25 metros, coincidiendo con los pilares laterales. En los extremos de la nave, los cerramientos también serán de panel tipo sándwich hasta encajar con la estructura de los pórticos.

5.2.3.- ESTERCOLERO

En cumplimiento del Anexo E del Decreto 4/2018, de 22 de febrero, los estercoleros de explotaciones ganaderas tendrán una capacidad mínima para 3 meses de almacenamiento en zonas no vulnerables (como es el caso). No obstante, como el promotor ha decidido almacenar los excrementos y la yacija de 3 lotes, hay que dimensionar un estercolero que dé cabida a la gallinaza generada a en 6 meses.

Para ello, una vez calculado la cantidad y el volumen de este montante de residuos, se concluye que habrá que almacenar 187.404 kg, lo cual viene a ocupar en 115,6 m³. Para dar cabida a este volumen, se proyecta un estercolero de 10m x 6m x 2m con una pendiente de la base del 3% para poder recoger los vertidos líquidos.

5.2.4.- FOSA DE DECANTACIÓN

El estercolero se va a construir a cielo abierto, por lo que hay que diseñar un sistema mediante el que se recoja y almacenen las precipitaciones en forma de lluvia y los lixiviados procedentes de los purines.

Considerando que esta fosa recibirá 16.500 litros procedentes de la lluvia de 6 meses y 80,92 litros por lixiviados de la gallinaza, se plantea construir una fosa cuya capacidad sea de 16,58092 m³. Para lo cual se ha excavado un hoyo con las siguientes medidas: 5,5m x 3m x 1m.

La impermeabilización de la fosa se hará a partir de un revestimiento cementoso resiste a la humedad y a la degradación. El mortero escogido será el MasterSeal 550 flexible y elástico. Cada vez que se vacíe la fosa, habrá que revisar que no existen pérdidas y que el revestimiento impermeable se encuentra en buenas condiciones.

5.2.5.- BADÉN DE DESINFECCIÓN

Este badén será la única vía de acceso y salida de vehículos, tendrá una dimensión de 9 metros de largo por 5 metros de ancho. Se construirá una solera de hormigón HA-25 de 20 cm con mallazo 15x15x6, rematando la plataforma con una capa de terminación de 5 cm de asfalto MBC de tipo S-12 a lo largo y ancho del resalto.

5.2.6.- VALLADO PERIMETRAL

En virtud de la superficie destinada a la explotación y su perímetro, 851,5 m, se necesitará esta longitud de cerca metálica galvanizada para delimitar la granja.

Cada 5 metros se colocará un poste de acero galvanizado de 2,20 metros de altura, anclado al suelo con una zapata simple de planta cuadrada de 20 cm de lado y 30 cm de profundidad de hormigón HA-25. Cada 5 postes o cada cambio de dirección del mallado superior a 30° se colocará un tornapunta de refuerzo que sostente el poste correspondiente. Se calcula la necesidad de adquirir 171 postes de acero y 34 apoyos de tornapunta dobles para 851,5 metros de malla metálica galvanizada.

5.3.- INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

5.3.1.- SISTEMA DE COMEDEROS

Para los primeros días de vida, el pienso en forma de migajas será ofrecido a los animales en papeles o bandejas. Para el resto del ciclo, se emplearán comederos de tolvá, conectados entre sí por una línea de elevación. Este tipo de platos con arrastre por sinfín permite ser usado desde edades tempranas hasta el fin del ciclo.

Tal y como se puede ver en la Figura 6, habrá que regular la altura de los comederos para facilitar el acceso al pienso por parte del broiler. Al comienzo, se situará a ras de suelo y se llegará a levantar hasta una altura de 15-20 cm respecto de la cama.

El sistema de suministro de pienso estará formado por 3 líneas de comederos paralelas a lo largo de la nave. Se estima necesario 1 comedero por cada 60-70 animales, por lo que se dispondrán 160 comederos en cada una de las 3 líneas.

Para el abastecimiento del alimento, se instalarán dos silos con 12.500 kg de pienso de capacidad. Se ha planteado usar cada uno de ellos para un tipo de pienso, aunque dado que nunca se va a ofrecer ambos tipos de pienso de forma simultánea, se usarán ambos silos en la alimentación de sendas fases.

5.3.2.- SISTEMA DE BEBEDEROS

El circuito de agua de alimentación de los bebederos se basa en la captación de agua de un pozo situado en la parcela, ésta es redireccionada a depósitos y desde allí se suministra a los bebederos por gravedad mediante una red de tuberías.

Se ha decidido colocar dos depósitos de agua con capacidad para almacenar el consumo de 2 días a una edad adulta. Estarán en el exterior de la explotación y a una altura suficiente para bajar a los bebederos por gravedad.

En cuanto al dimensionado del sistema de bebederos, de acuerdo con la casa fabricante, se ha decidido disponer las tetinas en 4 líneas aéreas.

Hace falta una tetina por cada 20-25 animales, por lo que se instalarán 1.500 tetinas que, dispuestas en estos 4 canales a lo largo de la nave, serán 375 nipples con recuperador en cada canal.

5.3.3.- SISTEMA DE VENTILACIÓN

Es necesario realizar una correcta ventilación para renovar el aire del interior de la nave, aportando oxígeno, eliminando gases nocivos como CO₂, NH₃, así como polvo y paliar las temperaturas elevadas. Durante el arranque del pollito, las necesidades de ventilación serán mínimas, viéndose priorizadas las necesidades de calefacción. Será en la fase final de cebo cuando los requerimientos de ventilación irán en aumento hasta un máximo de 353740,8 75 m³ aire/hora.

El sistema de ventilación está formado por 12 ventiladores, 6 monofásicos y 6 trifásicos de gran caudal, instalados en el extremo opuesto al que están los paneles de refrigeración de la nave. Los dispositivos de ventilación entrarán en funcionamiento cuando el flujo de aire que entra en el recinto a través de las ventanas es insuficiente para renovar el aire del interior.

En cuanto a las ventanas, se ha decidido escoger una ventana de poliuretano con dimensiones de 83,5 x 37 cm de apertura y cierre manual. Se trata de un modelo de ventana muy introducido en estos tipos de explotaciones. Cuentan con un enrejillado compuesto por una maya metálica para prevenir el acceso de las aves al interior, y una solapa curva que favorece el flujo de una corriente de aire.

5.3.4.- SISTEMA DE CALEFACCIÓN

El mayor gasto energético en la granja va a ir ligado al ámbito de la calefacción ya que se necesita calentar una extensa superficie durante un prolongado tiempo.

Los equipos calefactores elegidos son pantallas de infrarrojos con micropiloto por ser las que mejor eficiencia energética tienen pues el resto de sistemas funcionan calentando los ambientes a través del aire y este sistema funciona calentando los cuerpos y objetos que tienen a su alcance, reduciendo las pérdidas de calor.

Se ha estimado que una explotación con las medidas citadas para 30.000 pollos de engorde requiere 250.000 kcal para conseguir un clima óptimo por parte de las aves. Si cada radiador infrarrojo es capaz de producir 13.000 kcal, con un total de 28 aparatos bien distribuidos, se puede llegar a conseguir las condiciones ambientales deseadas.

El combustible para el sistema de calefactores será gas propano. Para garantizar el suministro de gas, se instalará un depósito de gas de 8.500 litros del que partirán tuberías soterradas que alimentarán las gomas de los radiadores. El gas almacenado en forma líquida se irá gasificando en función del consumo demandado por los equipos.

5.3.5.- SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN

Para mantener un nivel de humedad acorde a las necesidades climáticas, se emplearán paneles de refrigeración por evaporación de agua, llamados también cooling.

Estos paneles están formados por una celulosa acartonada ensamblada en una estructura de acero inoxidable de fácil montaje. Atendiendo las recomendaciones del fabricante y de acuerdo a los cálculos realizados en el apartado 5.2. del Anejo 6 de este proyecto, se ha determinado instalar unos filtros evaporativos de 10 cm de espesor, que permitirán un flujo de aire con una velocidad de 1,5 m/s.

La superficie dimensionada para los paneles es de 13 m², por lo que se plantea ensamblar estos paneles con unas dimensiones de 5,2 x 1,25 metros en la cara noreste de la nave, coincidiendo con la dirección de los vientos predominantes del lugar.

5.3.6.- SISTEMA DE ILUMINACIÓN

El programa de iluminación empleado ha de ser adecuado para garantizar un óptimo bienestar animal, teniéndose en cuenta las medidas reflejadas en el Real Decreto 692/2010, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne. El programa a aplicar será:

- Primeros 7 días: 23 horas de luz a 30-40 lux y 1 hora de oscuridad.
- Tras la primera semana: 20 horas de luz y 4 de oscuridad a diario.
- Una semana antes del sacrificio, volver a las 23 horas de luz.

Se ha optado por la elección de lámparas de tecnología LED dispuestas en 3 hileras a lo largo de la nave, con una potencia de 9 W, características ideales para no deslumbrar a las aves y conseguir un nivel lumínico uniforme. Además, este tipo de bombillas permite regular la intensidad lumínica.

5.3.7.- SISTEMA FOTOVOLTAICO

Para abastecer energéticamente los equipos de la granja avícola, salvo los calefactores que funcionan con gas, se ha decidido un campo fotovoltaico de 96 placas monocristalinas sobre la cara sur de la cubierta.

Una vez analizada la radiación solar de la zona, el marco normativo y la energía que se necesita generar, se determina que la ejecución de esta instalación es viable.

Esta infraestructura, calificada como instalación solar fotovoltaica aislada se fundamenta en utilizar la energía solar para consumos eléctricos moderados.

Estos sistemas, por el hecho de no estar conectados a la red eléctrica, normalmente deben estar equipados con sistemas de acumulación de la energía generada, baterías electroquímicas o acumuladores; a fin de disponer de electricidad durante períodos de poca generación de energía o de elevada demanda, con su correspondiente controlador de carga o regulador.

Los colectores tienen previsto abastecer equipos que trabajen tanto en corriente continua como en corriente alterna. Para este caso, por lo tanto, también llevará acoplado un sistema inversor que permita la transformación de la corriente continua, suministrada por los colectores solares, en corriente alterna.

Deberá instalarse una superficie de 189,98 m² placas solares suficiente para abastecer la demanda teniendo en cuenta las pérdidas en el sistema. La necesidad de almacenar energía para convertirla durante los días de déficit conlleva la instalación de un grupo de 6 baterías tubulares estacionarias plomo-ácido 12V de 735 Ah. Para convertir la corriente continua generada en alterna para el funcionamiento de los equipos, se colocará inversor de 17.500W.

6.- CUMPLIMIENTO DEL CTE

6.1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)

La nave a construir cumple con las exigencias básicas SE-1 y SE-2 dado que en el Anejo 6 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 desde 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 el de oficina y 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 las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad desde SUA 1 a SUA 9. 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 y las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores.

La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía" en materia de limitación de la demanda energética instalaciones térmicas, iluminación y contribución solar mínima para ACS y energía eléctrica.

6.5.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)

De acuerdo al DB-HR y las exigencias básicas, se cumple este documento ya que no se producirán ruidos impactantes ni durante la construcción ni durante la puesta en marcha puesto que la explotación se emplaza a 1,3 km del municipio más cercano.

6.6.- SALUBRIDAD (DB-HS)

Este Documento Básico 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 5.

La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente satisfaciendo los requisitos en materia de higiene, salud y medio ambiente. Este documento será considerado para el estercolero y la fosa de lixiviados, donde se ha de tener especial cuidado con las fugas de los lixiviados.

7.- PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución para la realización de las obras de este proyecto es de 88 días contados a partir de la solicitud de la licencia y de la concesión de permisos.

Entre los plazos de recepción provisional y definitiva se podrá exigir al contratista la reparación, reposición o acomodación al proyecto de las partes de la obra que no reúnan las condiciones debidas según informe de la Dirección de Obra, estando obligando al contratista a su ejecución.

Para la ejecución de las obras, la empresa contratista deberá tener los recursos mínimos necesarios tanto materiales como humanos.

Las actividades a ejecutar dentro del proyecto que deberán converger en el tiempo establecido para completar la explotación proyectada serán:

- Tramitación de licencias y permisos
- Replanteo
- Movimiento de tierras
- Captación de agua
- Suministro de electricidad
- Red general de saneamiento
- Cimentaciones
- Estructuras
- Cubiertas
- Solera interior de la nave
- Albañilería
- Fontanería
- Carpintería y cerrajería
- Equipamiento ganadero
- Montaje de la caldera
- Montaje de las placas solares
- Instalación eléctrica
- Revestimientos y acabado

8.- PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Una vez terminada la obra y efectuada la recepción provisional se realizarán todas las pruebas de funcionamiento de las instalaciones, y previa a la solicitud de las licencias pertinentes se podrá iniciar la actividad con la primera crianza en el mes de diciembre.

9.- ESTUDIO AMBIENTAL

9.1.- MARCO LEGAL

Atendiendo a la Ley 21/2013, en el apartado de los anexos I, II y III vienen reflejados la normativa para la redacción del Estudio de Impacto Ambiental al que debe estar sujeto el proyecto. Como la granja no supera los 55.000 pollos, no es necesaria la elaboración de este estudio. No obstante, se redacta un Estudio Ambiental puesto que las explotaciones ganaderas como la proyectada conlleva unos riesgos ambientales que deben ser considerados para su prevención y atenuación.

El emplazamiento de la explotación cumple la Ley 42/2007 al no poner en riesgo ninguna zona amparada a la Red Natura 2000. En un primer momento, el lugar donde

se pretendía ejecutar la granja, incumplía esta normativa al estar asentada dentro de la ZEPA de los Altos Campos de Gómara, por ello posteriormente se eligió este otro sitio.

9.2.- IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

- Contaminación del suelo:

La gallinaza contiene alto contenido en ácido úrico que distribuidos en grandes cantidades en los terrenos de labor pueden provocar la nitrificación del suelo, yendo en contra de los intereses ambientales y económicos al restarle fertilidad al terreno.

Una excesiva nitrificación puede causar daños por salinidad y contaminación en los acuíferos ya que todo el nitrato que no es absorbido por las plantas acaba filtrándose en forma de lixiviado a las aguas subterráneas.

Por lo tanto, habrá que tener especial cuidado en la gestión de la gallinaza para que cuando sea retirada junto con la yacija y mezclada con otros productos, se amontone en estercolero y fosa de recogida de lixiviados totalmente estancos.

- Emisión de gases nocivos:

Otro aspecto de las heces de los pollos es la emisión de gases amoniacales a la atmósfera, que suponen una fuente contaminante problemática en las granjas avícolas actualmente.

La gallinaza acumulada se degrada en el estercolero por ello va a ser importante hacer un buen diseño y mantenimiento de la instalación, así como una adecuada gestión en materia de almacenamiento, tratamiento y aplicación sobre el campo. Otros gases generados y desprendidos por el funcionamiento de la granja son metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y dióxido de carbono (CO₂), todos ellos gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global.

- Gestión de la gallinaza:

Como se ha dicho anteriormente, la gallinaza procedente de la crianza de pollos será almacenada junto con la vieja yacija en un estercolero durante un período de tiempo no superior a 6 meses para que se oree y seque. Posteriormente será distribuida en parcelas del promotor, preferiblemente destinadas al cultivo de cereales ya que para oleaginosas o legumbres no se aprovecha el nitrógeno del abono.

9.3.- INVENTARIO AMBIENTAL

El inventario ambiental es una descripción a modo de estudio del lugar y de sus condiciones ambientales antes de dar comienzo a las obras, así como de la flora y fauna características del terreno y aprovechamientos de otros recursos naturales.

Por lo tanto, se procede a elaborar la identificación, censo e inventario de todos los aspectos ambientales que puedan verse afectados por la explotación proyectada.

También se elabora una relación de bienes pertenecientes al patrimonio cultural situados en núcleos urbanos cercanos a la explotación. Ninguno de ellos corre riesgo de ningún tipo a la hora de llevar a cabo el proyecto.

La enumeración de las especies de fauna, flora y bienes de patrimonio cultural viene recopilada en el apartado 3 del Anejo 1 "Inventario Ambiental".

9.4.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para asegurar el cumplimiento de todas estas medidas citadas, deberá existir un encargado de la supervisión ambiental mientras se ejecutan las obras. Su tarea consistirá en la comprobación de la colocación y uso de las instalaciones. Además, deberá corregir los daños no contemplados pero que puedan aparecer durante la ejecución y uso, poniendo en práctica las disposiciones pertinentes.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es el documento de control que contiene el conjunto de especificaciones técnicas cuya finalidad es la de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones protectoras y correctoras. Constará de dos partes, una con medidas durante la fase de construcción y otra con las pautas correspondientes a la fase de explotación.

10.- ESTUDIO ECONÓMICO

10.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS

Para realizar el estudio económico de este proyecto se tendrá como base una serie de factores importantes para calcular, conocer y evaluar la valoración económica de la granja avícola diseñada.

1. La inversión será ejecutada en el año 0.
2. La vida útil del proyecto se determina a partir del factor que tenga una mayor vida útil y sea considerada con un mayor porcentaje respecto al pago de la inversión. Dado que la edificación de la nave donde se llevarán a cabo las actividades productivas tienen una vida útil de 35 años, se tiene en cuenta ésta.
3. La eficiencia plena de la producción se conseguirá una vez llegado al año 1.

La inversión total para hacer frente a llevar a efecto este proyecto asciende a 406.744,09 €, tal y como se detalla en los apartados del Documento 5, Presupuesto. El desglose de la inversión es el siguiente:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	302.839,76 €
5% Gastos Generales	15.141,99 €
6% Beneficio Industrial	18.170,39 €
Presupuesto de ejecución por contrata sin IVA	336.152,14 €
21% de IVA de Contrata	70.591,95 €
PRESUPUESTO DE CONTRATA	406.744,09 €

10.2.- GASTOS ORDINARIOS

Tabla 2. Pagos ordinarios

Gastos líquidos decantación	2.400,00 €
Gastos electricidad	11.700,00 €
Gastos calefacción	9.000,00 €
Gastos yacija	752,64 €
Mano de obra	12.600,00 €
Mantenimiento	4.542,59 €
Seguro	3.936,92 €
Gastos burocráticos	450,00 €
Gastos de combustible	950,00 €
TOTAL gastos	46.332,15 €

Elaboración propia

10.3.- COBROS ORDINARIOS

Considerando la liquidación que hace el promotor por ave y año:

$$28.955 \text{ pollos / lote} \cdot 6 \text{ lotes / año} \cdot 0,62 \text{ € / pollo} = 107.712,6 \text{ €}$$

10.4.- FINANCIACIÓN

Para afrontar el pago del proyecto, es necesario hacer una inversión de 406.744,09 euros. Para ello, se solicitará la concesión de un préstamo por valor de 360.000 euros con una amortización de 16 años y un interés del 4%.

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

$$\text{VAN} = 234.215,88 \text{ €}$$

$$\text{TIR} = 6,57 \%$$

10.5.- CONCLUSIÓN

Una vez calculados estos dos parámetros y siendo los dos positivos, se determina que el proyecto es viable y económicamente rentable.

11.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Código	Capítulo	Total €
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES	1.841,66
C02	RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	1.145,82
C03	CIMENTACIONES	53.544,64
C04	ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS	128.144,55
C05	ALBANILERIA Y REVESTIMIENTOS	4.830,25
C06	CARPINTERIA Y CERRAJERIA	7.137,13
C07	FONTANERIA	8.856,26
C08	CAMPO FOTOVOLTAICO Y ELECTRICIDAD	64.840,07
C09	CALEFACCION	12.294,14
C10	VENTILACION Y REFRIGERACION	11.231,76
C11	SISTEMA DE ALIMENTACION	3.145,88
C12	OTROS EQUIPAMIENTOS	1.730,00
C13	GESTION DE RESIDUOS	2.330,34
C14	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	115,45
C15	SEGURIDAD Y SALUD	1.651,81
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.		302.839,76
	5 % Gastos Generales.	15.141,99
	6 % Beneficio Industrial.	18.170,39
Suma.		336.152,14
	21 % I.V.A. de Contrata.	70.591,95
PRESUPUESTO DE CONTRATA.		406.744,09

En Soria, a 17 de julio de 2019



Fdo: Mario Lallana Mafé
Alumno de Grado en Ingeniería Agraria y Energética

ANEJO 1

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1.- OBJETO	1
2.- ASPECTOS ESTRATÉGICOS	1
2.1.- EMPLAZAMIENTO	1
2.2.- ORIENTACIÓN ZOOTÉCNICA	2
2.3.- SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	3
2.4.- ESTIRPES DE POLLOS	3
2.5.- SISTEMA DE PRODUCCIÓN	4
3.- ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS	7
3.1.- ESTRUCTURA DE LA NAVE	7
3.2.- MATERIALES DE LA CUBIERTA	8
3.3.- MATERIALES DE LOS CERRAMIENTOS	9
4.- ALTERNATIVAS GANADERAS	10
4.1.- ELECCIÓN DE LA ESTIRPE	10
4.2.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CRÍA	11
4.3.- ELECCIÓN DE LA YACIJA	11
4.4.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN	13
4.5.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	14
4.6.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN	15
4.7.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN	16
4.8.- ELECCIÓN DE COMEDEROS	16
4.9.- ELECCIÓN DE SILOS	17
4.10.- ELECCIÓN DE BEBEDEROS	17
5.- ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS	18
5.1.- FUENTE DE ENERGÍA	18
5.2.- ELECCIÓN DE LAS PLACAS SOLARES	19
5.3.- ELECCIÓN DE LAS BATERÍAS	19

1.- OBJETO

El presente anejo pretende elaborar una descripción de las disyuntivas que se han tenido en cuenta a la hora de ejecutar el proyecto de esta explotación avícola y las dificultades que han aparecido y que han obligado a cambiar las ideas pensadas en primera instancia.

En la elección de alternativas se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Obtención fácil de los elementos de la materia prima.
- Viabilidad de la explotación y rentabilidad en el menor tiempo posible.
- Lograr la máxima automatización posible en el proceso productivo y manejo para conseguir una elevada productividad por superficie.
- Respeto con el medio ambiente, el entorno y la población del municipio.
- Ajustar el presupuesto a la opción más económica.
- Garantizar un pleno control sanitario para la prosperidad de los animales.
- Lograr la mayor eficiencia energética para no elevar el consumo eléctrico.
- Elegir la opción más cómoda desde el punto de vista productivo sin incurrir en incumplimiento con la legislación en vigor.

La mayoría de alternativas que se consideran corresponden a aspectos relacionados a la construcción y a la producción. Para algunos de ellos se efectuará un análisis multicriterio, valorando y cuantificando los resultados que se derivan de las alternativas para elaborar un balance global que revele la mejor opción. En cambio, para estudiar que no se puedan cuantificar numéricamente, se analizan las ventajas y desventajas de las opciones para demostrar la alternativa más apropiada.

2.- ASPECTOS ESTRATÉGICOS

En este apartado se considerarán los condicionantes en cuanto a selección del emplazamiento, tipo de explotación, orientación zootécnica, modo de producción, etc.

2.1.- EMPLAZAMIENTO

El promotor, ante todo expresa su deseo de que el proyecto se lleve a efecto en una finca que sea de su propiedad para evitar el desembolso que supondría comprar terreno. Para ello se le requiere una relación de parcelas lo suficientemente extensas y alejadas de cualquier núcleo urbano del término municipal. Tras un estudio de las propiedades del promotor, se determinan estas tres posibles opciones:

Alternativa 1. TM Almenar de Soria, polígono 2, parcela nº 80.

Alternativa 2. TM Almenar de Soria, polígono 2, parcela nº 547.

Alternativa 3. TM Almenar de Soria, polígono 8, parcela nº 95.

Tras evaluar las posibilidades que ofrecen las tres parcelas, se toma la decisión de que la opción más conveniente es la **Alternativa 2** por las prestaciones que ésta ofrece en materia de situación y la escasa productividad del terreno para el cultivo de cereales. Además, las otras dos fincas son descartadas por los siguientes motivos: la Alternativa 1 se encuentra incluida en la Red Natura 2000 como ZEPA de los Altos Campos de Gómara, zona caracterizada por la existencia de aves esteparias perfectamente adaptadas a entornos agrícolas; mientras que la Alternativa 3 es desestimada dado el tortuoso acceso a dicho emplazamiento y al estar junto al Arroyo del Esterón, por lo que incumpliría con la normativa medio ambiental.

2.2.- ORIENTACIÓN ZOOTÉCNICA

El promotor se decanta por la opción de crear una explotación avícola dado su conocimiento sobre la cría de aves y al considerar que es un sector ganadero boyante y próspero desde el punto de vista económico. No obstante, existe una gran variedad de especies avícolas zootécnicas que pueden ser criadas y comercializadas.



Fuente: Smith 1990

Elaboración: FAO

Figura 1. Árbol genealógico de las aves domesticadas

En la Figura 1 se exponen las aves que el ser humano ha sido capaz de domesticar para producir. El promotor duda entre producir estos 4 tipos de aves:

- Alternativa 1. Producir pavos para comercializar la carne.
- Alternativa 2. Producir gallinas para comercializar los huevos.
- Alternativa 3. Producir pollos para comercializar la carne.
- Alternativa 4. Producir patos para comercializar la carne.

Para la elección final de la mejor especie para explotar, se va a elaborar un análisis multicriterio en el que se valorarán los siguientes criterios:

1. Inversión: 80%
2. Producción obtenida: 90%
3. Manejo de los animales: 70%
4. Facilidad de comercialización: 70%

Tabla 1. Análisis multicriterio para la elección de la especie a producir

Criterio	Peso (%)	Pavos	Gallinas	Pollos	Patos
Inversión	80	0,8	0,9	0,9	0,8
Producción	90	0,9	0,8	0,8	0,7
Manejo	70	0,6	0,7	0,9	0,6
Comercio	70	0,6	0,8	0,8	0,7
Total		229	249	263	218

Tras realizar un análisis del grado de importancia que tiene cada criterio para cada especie zootécnica, se concluye que la que mejor va a responder y rendimientos más altos va a reportar al ganadero es la opción de criar **pollos para carne**.

2.3.- SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

El Real Decreto 1084/2005, de 16 de septiembre, establece el ordenamiento de la avicultura de carne y lo clasifica de este modo.

- Pollo Broiler: sistema intensivo en cebadero.
- Pollo campero o de corral: sistema intensivo en gallinero, granja al aire libre, granja de cría en libertad y gallinero con salida libre.
- Pollo con regulación propia: certificado como ecológico por el organismo correspondiente de la Consejería de Consejería y Agricultura de Castilla y León.

Habiendo analizado las ventajas y desventajas de los tres sistemas de explotación, se decide enfocar la producción a la cría de **pollo Broiler en cebadero**.

2.4.- ESTIRPES DE POLLOS

Existen dos criterios para clasificar los pollos conforme a su genética: según su uso productivo y por el tipo corporal.

Según su aptitud, pueden ser para la mejora genética mediante cruce con gallinas y para la producción de carne. En cuanto a este criterio de clasificación, por razones obvias, el promotor opta por una serie de razas de pollos especializada en la producción cárnica.

Atendiendo al tipo corporal de los animales, se distinguen:

- Estirpes ligeras: suelen ser gallinas rústicas productoras de huevo blanco, buenas ponedoras, aunque malas cluecas. Por lo general, son de tipo mediterráneo y las más comunes son Leghorn, Menorquina, Prat y Vilafranquina.
- Estirpes semipesadas: poseen buena calidad de la carne y también tienen aptitudes ponedoras. Son de tipo atlántico y las más comunes son: Plymouth Rock, Sussex, Empordanesa, New Hampshire, Penedesenca y Rhode Island.

- Estirpes superpesadas: dan huevos rubios y se caracterizan por muy buena producción de carne; además son buenas cluecas y presentan poco dimorfismo sexual. Son de tipo asiático y la estirpe por excelencia es el Cornish.

Una vez revisadas las estirpes de aves, se determina emplear **estirpes superpesadas** ya que son las que mejores rendimientos cárnicos presentan en el menor intervalo de tiempo. Son las que utilizan actualmente la mayoría de ganaderos dedicados a la avicultura y dadas sus satisfactorias prestaciones, no se plantea otra alternativa.

El término Broiler hace referencia a una variedad de aves que han sido seleccionadas para un rápido crecimiento. Esta variedad está basada en cruces híbridos entre las razas Cornish White, New Hampshire y White Plymouth Rock.

Los avances en la genética animal alrededor del pollo Broiler se han fundamentado en lograr una producción de óptima en materia de conversión alimenticia, calidad de la carne, resistencia a enfermedades, reducción de la mortalidad y corporación corpórea. Todo ello junto con un crecimiento rápido que permita llegar de los 40 - 45 gramos del pollito recién nacido al pollo de 2,5 - 2,8 kg listo para el sacrificio en el mínimo tiempo posible. Este intervalo temporal suele abarcar desde el primer día en que el animal entra con 1 día de vida en la explotación hasta los 47-49 días.

2.5.- SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El modelo más común en la producción avícola española, es la integración vertical, en el que el alojamiento de los animales corre a cargo del ganadero, mientras que la empresa integradora suministra el resto de servicios: los pollitos, el pienso, asesoramiento técnico-veterinario, tratamientos farmacológicos y logística en las entradas y salidas de los animales. Sin embargo, se considerarán todas las alternativas.

Alternativa 1. Criador por cuenta propia sin contrato.

Es la opción que más riesgo conlleva al suponer la máxima especulación. El promotor de la explotación compra los animales cuando lo requiere, aprovechando las ocasiones del mercado, y venden los pollos al matadero que mejor le valora una vez finalizado el ciclo de cebo.

De esta forma, asumen el riesgo de no encontrar pollitos cuando lo necesita o de encontrarlos a un precio más elevado. No obstante, el riesgo más importante lo asume a la hora de vender el pollo cebado; por un lado, tiene que encontrar un comprador, y por otro, que se lo compren a un precio viable para generar beneficios.

Este sistema de producción suele ser habitual entre granjeros con naves obsoletas que las llenan cuando hay posibilidad de coger buen precio y los gastos son menores (verano) o también empresarios de otros sectores que usan las posibilidades especulativas del sector avícola.

Alternativa 2. Criador por cuenta propia con contrato.

Consiste en la disposición de abastecimiento de pollitos y pienso, y tiene pactada la salida del pollo cebado. El propietario asume por completo el riesgo del mercado, es decir, cada vez que sacrifica una camada de pollos, deberá venderlos al precio que marque el propio mercado, lo cual puede ser bueno o no.

Negociar el contrato de suministro es trascendental, en cuanto a calidad y estado sanitario, así como la duración del contrato y cómo resarcir posibles accidentes o el mismo incumplimiento de éste. También deberían ser regulados los perjuicios por fallos en la calidad o en el suministro del pienso. De este sistema se derivan explotaciones con naves bien preparadas con costes ajustados y un cierto poder económico para no tener que parar la producción cuando se dan caídas de mercado.

Su futuro está basado en integrarse o asociarse o formar posteriormente su propia integración. Otra solución sería llegar a pactar, mediante contrato, precios de salida de pollo con un matadero, sin estar atendido al mercado, fijando un precio de producción con un margen de beneficios. Un contrato así debe incluir la garantía de retirada a un peso o a una edad, así como unos pactos sobre calidad de la canal.

Alternativa 3. Asociación de criadores.

Suele ser la salida natural de la figura anterior para defenderse de los vaivenes de precios. Las ventajas son las siguientes:

- Demanda de mayor volumen de pienso: mejor precio.
- Oferta más frecuente de pollitos: mejor precio, mejor calidad y mayor servicio.
- Precio de mercado más representativo al negociar cada semana.

Supone un buen sistema de cría para ganaderos de tamaño medio, con buenas instalaciones y con mataderos operativos en las zonas cercanas, capaces de hacerse cargo de su producción. Para que este sistema sea económicamente rentable, es indispensable que las granjas sean similares tanto en tamaño como en adecuación.

Alternativa 4. Cooperativa avícola.

Este sistema se corresponde con una macroasociación de criadores organizados tras una estructura empresarial autónoma. Suelen abarcar todos los eslabones del sector avícola, lo que permite minimizar y diluir los riesgos intrínsecos de la producción y posterior comercialización de las canales.

Una cooperativa avícola podría ser similar a un modelo de integración horizontal, donde todos los socios se sitúan en el mismo nivel jerárquico. Para evitar diferencias en el coste de producción debido al tamaño y manejo de las naves, estos sistemas deben procurar mantener una uniformidad de sus explotaciones al máximo. El socio de la cooperativa es alguien que, como filosofía, debe creer en ella y, por tanto, creer que su aporte, como el de todos los socios es indispensable para su desarrollo.

Alternativa 5. Integración vertical.

Este sistema se desarrolla a partir de un centro de producción ya sea una fábrica de piensos o un matadero que relacionará los distintos sectores de la cadena avícola.

La integración será siempre la propietaria de las aves, deberá aportar la asistencia técnica y el pienso para alimentarlas y, en su momento, se responsabilizará de la retirada de los animales y su envío a mataderos propios o vender al mercado. Una integración puede abarcar perfectamente todo el proceso productivo (reproductoras, piensos e incubación), así como el proceso de comercialización (matadero, despiece y elaborados). Además, también asumen el riesgo de mercado como dueña de los pollos.

El avicultor es el ente integrado y pone sus instalaciones, su trabajo, y los costes de funcionamiento de la instalación, sin perjuicio de que pueda recibir ayudas para alguno de estos costes estipulados en el contrato. Cuanto mejor sean las instalaciones y su manejo, menores serán los propios riesgos de la crianza (patológicos o accidentes).

En el caso de la integración, las empresas integradoras suministrarán el pollito de un día a las instalaciones ganaderas donde un avicultor cría los pollos hasta que alcanzan el peso vivo que interesa a la integradora, con unas condiciones sanitarias y de bienestar animal correctas que se indican en la legislación y las cuales son controladas por las administraciones correspondientes.

La empresa integradora paga al avicultor en función de los resultados técnicos obtenidos al finalizar la cría como mortalidad, ganancia media diaria, velocidad de crecimiento, índice de conversión... siendo éste último el más importante, la relación de kilos de pienso consumido por kilos de carne producidos. Debido a la gran importancia del pienso en los costes de producción; además de los índices técnicos se tiene en cuenta a la hora de pagar al avicultor los kilos obtenidos en la crianza o el número de pollos engordados una vez finalizada la crianza. Dependiendo de la empresa integradora, habrá otra serie de parámetros que también se tendrán en consideración para pagar al avicultor, como la fidelidad en la empresa, ayudas a los costes de la instalación, plus por calidad, etcétera.

La relación entre integrador e integrado se hace a través del Contrato de Integración. Estos contratos están homologados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de España. No obstante, se puede introducir en ellos numerosos parámetros que derivan en distintas penalizaciones y bonificaciones por mortalidad o índice de conversión.

Alternativa 6. Contrato fijo.

El avicultor de pollos recibe un fijo por pollo cebado, superficie o ambos. No sólo está protegido contra los precios de mercado, también de los problemas propios de la crianza, aunque la remuneración está en consonancia con ello. El propietario se dedica prácticamente a dar de comer a las aves y retirar las bajas. No tiene incentivos.

Elección de la alternativa:

Por decisión ya preconcebida del promotor, se descartan desde el principio tanto la crianza tanto sin como con contrato debido al enorme riesgo a la hora no tanto de producir sino comercializar el producto con un precio que genere beneficios. Haciendo asimismo un descarte de otras opciones, se considera que la integración vertical y la asociación a una cooperativa parecen las mejores alternativas.

En la integración vertical el riesgo es menor puesto que las aves son propiedad de la integradora, desde que llegan con un día de edad hasta su salida al matadero, teniendo en cuenta el asesoramiento técnico que le ofrezca la empresa integradora. Sin embargo, el margen de beneficio es la remuneración en función de los resultados productivos alcanzados y de los gastos de crianza, con la variabilidad de las cláusulas que pueda tener el contrato.

Los cooperativistas son como un criador por cuenta propia, pero que tiene asegurada la comercialización a un precio de referencia fijo por kg, tiene asesoramiento técnico, y se beneficia de la compra conjunta a gran escala de pienso y medicamentos. La cooperativa también suministra los pollitos que han sido producidos en granjas adheridas a la propia cooperativa.

Teniendo en cuenta que uno de los condicionantes del promotor es que la explotación sea muy tecnificada y que se ha formado convenientemente al criador, cualquiera de las dos fórmulas anteriores puede ser aceptable. El hecho de que la única cooperativa agropecuario de Soria sea Copiso y que sólo esté especializada en porcino y vacuno, ha inclinado la balanza a favor de la **integración vertical (Alternativa 5)**.

3.- ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS

La explotación proyectada consta de una nave principal de 1810 metros cuadrados, de los cuales, 1760 estarán destinados a la zona de cría de pollos y el resto a otros recintos multifuncionales que son explicados en otros apartados del proyecto.

En cuanto a esta construcción, existe una gran variedad de opciones para diseñar la construcción que se tendrá en consideración para la elección final.

3.1.- ESTRUCTURA DE LA NAVE

Las alternativas que se plantean para construir el armazón de la nave son:

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

Para la elección, se va a elaborar un análisis multicriterio en el que se valorarán los siguientes criterios: vida útil, coste de la inversión, mantenimiento y montaje.

Tabla 2. Análisis multicriterio para la elección de la estructura.

Criterio	Peso (%)	Estructura de hormigón pref.	Estructura de metal	Estructura de madera
Vida útil	90	0,9	0,7	0,3
Coste inversión	70	0,6	0,8	0,9
Facilidad montaje	80	0,8	0,8	0,9
Mantenimiento	65	0,9	0,7	0,4
Total		245,5	228,5	188

A pesar de que la estructura hormigón armado es más duradera y conlleva un mantenimiento más delicado, elegimos la **Alternativa 1, estructura de hormigón prefabricado**, por la facilidad de montaje. Además, las explotaciones de la zona han sido construidas con este material. En cuanto a la madera, es ligera, fácil de trabajar y tiene supone un aliciente como aislante térmico, aunque presenta desventajas muy grandes en cuanto a las agresiones del medio y vida útil.

3.2.- MATERIALES DE LA CUBIERTA

Como alternativas para construir la cubierta, se plantean estos materiales:

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

Para la elección, se elaborará un análisis multicriterio en el que se valorarán los siguientes criterios: vida útil, coste de la inversión, aislante, mantenimiento y montaje.

Tabla 3. Análisis multicriterio para la elección del material de la cubierta.

Criterio	Peso (%)	Acero galvanizado	Fibrocemento	Tejas	Panel tipo sandwich
Vida útil	90	0,9	0,7	0,6	0,8
Coste inversión	70	0,7	0,8	0,7	0,8
Facilidad montaje	80	0,8	0,8	0,4	0,9
Aislante	90	0,7	0,8	0,4	0,9
Peso	70	0,7	0,5	0,4	0,6
Mantenimiento	65	0,7	0,8	0,5	0,8
Total		351,5	354	231,5	375

Una vez contempladas todas las posibilidades para la cubierta, se determina que el material más idóneo para la cubierta es la **Alternativa 4, panel tipo sándwich precalado**. Este tienen un peso reducido, aunque mayor que el acero galvanizado, son placas de simple montaje, permiten un buen aislamiento térmico y presentan buenas condiciones ante la corrosión y abrasión. El acero galvanizado y las planchas de fibrocemento poseen excelentes propiedades para las cubiertas, aunque el análisis multicriterio decanta la elección del material por un corto margen.

Para implementarlo luego en los cálculos de dimensionado y comprobación de la cubierta, se ha decidido que el panel tipo sándwich precalado tendrá un espesor de 40 mm, un peso de 14,4 kg/m² y una transmitancia térmica de 0,7 W/mK.

3.3.- MATERIALES DE LOS CERRAMIENTOS

Como alternativas para construir los cerramientos, se plantean estos materiales:

- Alternativa 1. Bloques de hormigón.
- Alternativa 2. Panel tipo sándwich de poliuretano.
- Alternativa 3. Placas hormigón prefabricado.
- Alternativa 4. Muros de ladrillo.

Para la elección, se elaborará un análisis multicriterio en el que se valorarán los siguientes criterios: vida útil, coste de la inversión, aislante, mantenimiento y montaje.

Tabla 4. Análisis multicriterio para la elección del material de los cerramientos.

Criterio	Peso (%)	Bloques de hormigón	Panel tipo sandwich	Hormigón prefabricado	Muro de ladrillos
Vida útil	90	0,8	0,8	0,8	0,7
Coste inversión	70	0,6	0,6	0,5	0,9
Facilidad montaje	80	0,5	0,9	0,8	0,5
Aislante	90	0,7	0,9	0,7	0,6
Mantenimiento	65	0,8	0,8	0,7	0,7
Total		269	319	279,5	265,5

Por bastante diferencia, lo más conveniente es levantar los cerramientos a partir del material que representa la **Alternativa 2, paneles tipo sándwich de poliuretano**. Estas planchas serán parecidas a las de la cubierta con la diferencia de que deberán tener un mayor espesor para garantizar un perfecto aislamiento térmico. Además es un material muy fácil de trabajar para ensamblar durante la construcción y de recortar para instalar los equipos de refrigeración, ventilación, calefacción u otros elementos.

Para implementarlo posteriormente en cálculos de diseño y comprobación de la cubierta, se ha decidido que el panel tipo sándwich de poliuretano tendrá un espesor de 70 mm, un peso de 21,7 kg/m² y una transmitancia térmica de 0,74 W/mK.

4.- ALTERNATIVAS GANADERAS

4.1.- ESTIRPES

A pesar de que las razas pesadas y las estirpes derivadas de las mismas creadas en las compañías de selección son similares, no todas son iguales desde el punto de vista productivo. Por lo que es conveniente realizar un estudio de las cualidades de cada una de ellas para conocer las prestaciones que ofrecen.

No obstante, al haber escogido la opción de montar una explotación integradora, el promotor no puede decidir por su cuenta el tipo de pollo para engordar, sino que depende de la política comercial que siga la organización en que se halla. Así que la elección estará sujeta a la disponibilidad de la empresa suministradora.

Tabla 5. Principales estirpes de broiler integradas en EEUU

Empresas	Producción en EE.UU, %	Peso medio al sacrificio, kg
Tyson Foods	23	2,200
Pilgrim's Pride	16	2,300
Gold Kist	9	2,600
Perdue Farms	6	2,500
Wayne Farms	4	3,000
Sanderson Farms	4	3,100
Mountain Farms	3	3,300
Foster Farms	3	2,400
Peco Foods	2	3,300
Raeford	2	3,000

Fuente y elaboración: World Poultry

La elección de la estirpe estará sometida a estos dos aspectos principalmente:

- El programa genético de la compañía seleccionadora: los medios de los que dispone un avicultor independiente para conocer y entender los programas de mejora genética que llevan a cabo las granjas de selección. Dichos programas de selección constituyen el secreto comercial de las compañías y cuyo estudio, en caso de revelarse, llevaría mucho trabajo. Por lo tanto, el avicultor deberá consultar la información de los centros de selección, la prensa especializada en el campo de la avicultura y la derivada de los concursos de la estirpe.
- Los resultados obtenidos por otros avicultores: la interacción entre ganaderos y el seguimiento de sus crianzas es de gran utilidad para formar un criterio respecto de las estirpes de aves. No obstante, es común que esa información se vea engrandecida o menguada, distando de la realidad, debido a intereses comerciales. Pero los resultados publicados por avicultores de referencia y en revistas del sector pueden contribuir a tomar la decisión final.

En cualquier caso, la estirpe de Broiler preferible para cebar y que actualmente todas las casas de selección disponen y con la que trabajan es un cruce de una raza Cornish macho y una raza Plymouth Rock hembra.

Aunque la genética juega un papel trascendental en la cría de pollo para carne, las aptitudes para el crecimiento de un broiler van a depender a sobremano del manejo en la explotación, el cual se comenta detalladamente en el Anejo 4, Ingeniería del Proceso, del presente proyecto.

4.2.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CRÍA

Actualmente existen 4 tipos de pollos en función de la manera de producirlos:

- Pollos en jaulas.
- Pollos en suelo.
- Pollos camperos.
- Pollos ecológicos.

El promotor se plantea implementar un sistema de pollos criados en jaula o en suelo, por ser los dos tipos de producción industrial que permite una viabilidad desde el punto de vista económico.

La mayor ventaja de la cría en jaula es la densidad de animales por superficie ya que la cría en baterías permite, de acuerdo a la ley, apilar de hasta 8 jaulas en vertical. Además, esto erradica la aparición de una enfermedad, la coccidiosis. No obstante, esta producción en continuo con pollos de diferentes edades favorece la diseminación de enfermedades de tipo respiratorio y complica las tareas de desinfección al no poder disponer casi nunca del recinto vacío de aves.

La cría en suelo sobre yacija es la técnica de producción más empleada en la actualidad para cebar pollos. Este sistema permite una limpieza total de la explotación al final de cada lote, garantizando unas idóneas medidas de bioseguridad para posteriores crianzas. Además de estar mejor visto para el consumidor y la opinión pública desde el punto de vista del bienestar animal, las condiciones sanitarias para los animales son mejores. En el caso de darse alguna enfermedad, los pollos serían fácilmente tratados a partir de suministrar el medicamento pertinente vía sistema de agua.

Por lo tanto, dadas las enormes ventajas que ofrece esta segunda opción en comparación con el sistema de jaulas, el promotor se ha decidido por implementar esta manera de criar y producir los pollos para el aprovechamiento cárnico.

4.3.- ELECCIÓN DE LA YACIJA

Es importante disponer de una buena cama para preparar el alojamiento de los pollitos que sean recibidos para que prosperen con éxito. La yacija debe cumplir una serie de requisitos para resultar práctica:

- Debe servir de acomodo al pollito. Los animales, después de un largo viaje, agrupados en cajas a una temperatura controlada, entrará súbitamente en contacto con el suelo. Encontrarse con un material duro, astilloso, incómodo y frío, le producirá sensación de miedo agrupándose sin moverse.
- Debe aislar al pollito del suelo. Resulta vital que la cama sea de un material de baja conductividad térmica para impedir que la temperatura y la humedad del suelo afecte al animal. Además, de esta forma también se mantiene mejor el calor proporcionado por las estufas.

- Deberá absorber la humedad de los excrementos y las pérdidas de los bebederos. Para ello se tendrá un especial cuidado con el tamaño de las partículas de la cama para prevenir apelmazamientos en la superficie.
- Debe estar libre de hongos, parásitos, roedores o sustancias tóxicas. Se puede dar la situación de que la yacija contenga esporas o huevos de parásitos en estado de letargo, y que con la temperatura y la humedad se revitalicen. Por ello habrá que procurar mantenerla lo más seca posible.
- Debe ser aprovechable o fácilmente reciclable para otro uso posterior, ya sea compostaje o abono fertilizante.
- Su coste no puede ser excesivamente caro, al menos la relación calidad precio aceptable. Valorar la yacija por unidad de superficie o por su coste por kilos de carne, pues así se incluye en el precio el coste intrínseco del material a emplear.

No obstante, el tipo de material ideal para toda cama ha de cumplir, aparte de las anteriormente indicadas, un buen grado de disponibilidad para su uso habitual en los alrededores de influencia de la explotación.

Como materiales más usados como cama en avicultura, destacar estos:

- Viruta de madera: uno de los materiales más usado y apreciado como cama. Es muy absorbente, esponjoso y aislante. Su oferta es cada vez menor, por el reciclado al que le someten en muchas fábricas, bien como subproducto, o como generador de energía calorífica, lo que implica que su precio sea elevado. La viruta de madera de pino es la que mejor rendimiento da. No usar nunca virutas con humedad u oscuras porque pueden estar altamente contaminadas por hongos, que pueden desarrollar procesos patológicos graves por inhalación de *aspergillus*. Para prevenirlo, extender la viruta seca por toda la nave.
- Serrín de madera: se trata de un adecuado material, muy absorbente pero poco esponjoso. Debido a que suele venderse por peso, se encarece su compra. La cantidad que se pone es insuficiente y no aísla demasiado al pollito del frío del suelo. En ambientes secos es demasiado fino y puede generar demasiado polvo. Por el contrario, un serrín más grueso puede ser astilloso y lesionar al animal.
- Paja entera: posee casi todos los defectos como cama: no absorbe, no es cómoda y no es esponjosa. Como ventajas, tan solo se puede destacar su buen precio y disponibilidad. Se desaconseja su uso al conllevar graves problemas de humedad y de decomisos en el matadero.
- Paja troceada: se trata de uno de los elementos más empleados. Es mucho más absorbente que la paja entera y su disponibilidad es la misma. El único inconveniente es que hay que trocearla cuidadosamente para que no queden hebras de más de 5 cm. Tanto la de trigo como cebada son excelentes.
- Cascarilla de arroz: su principal virtud es la esponjosidad y el precio. Sin embargo, es un subproducto escaso, únicamente disponible en zonas de arrozales, además de estacional pues sólo está disponible durante la cosecha.

- Cáñamo troceado: gracias a las recientes subvenciones a plantaciones de cáñamo y lino, en algunas zonas es un producto disponible. Los subproductos son los tallos troceados, más blandos que la madera.

Estos seis son los productos más comunes para preparar la yacija de la nave. Otros pueden ser la corteza de árbol molturada, papel de periódico a tiras, zuro de maíz troceado e incluso arena, pero se desestiman al no dar buenos resultados dados los estudios realizados en modernas explotaciones avícolas.

Para la elección, se va a elaborar un análisis multicriterio en el que se valorarán los criterios como la cantidad a distribuir, absorción, precio o disponibilidad.

Tabla 6. Análisis multicriterio para la elección de la yacija.

Criterio	Peso (%)	Viruta de madera	Serrín de madera	Paja entera	Paja troceada	Cascarilla de arroz	Cáñamo troceado
Precio	80	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,6
Cantidad	70	0,6	0,6	0,8	0,9	0,8	0,7
Absorción	90	0,7	0,8	0,8	0,9	1	0,7
Disponibilidad	90	0,8	0,8	1	1	0,5	0,3
Total		241	250	290	306	255	187

Tras confrontar las ventajas y los inconvenientes de todos estos materiales, el promotor ha realizado un análisis multicriterio del que se ha determinado que la **paja troceada** es el mejor recurso para conformar la cama. Se trata de un producto barato que oscila los 30€/tonelada de paja y de una enorme disponibilidad ya que la explotación se ubica en un paraje donde el sector primario agrícola tiene un peso capital en el que la producción de trigo y cebada es una constante.

4.4.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN

En las explotaciones avícolas, el mayor gasto de la factura en el apartado de consumo energético es la calefacción, por lo tanto, escoger el mejor sistema para aclimatar la nave resulta fundamental de cara a la rentabilidad del negocio.

A día de hoy existe una amplia gama de equipos, cada uno cuenta con sus ventajas e inconvenientes y, partiendo de la similitud de las integradoras avícolas, en cada caso el más adecuado depende de diversos factores: determinar las necesidades y prioridades, estudiar las opciones de mercado, valorar la situación financiera y elegir la fuente de energía a utilizar.

Para la elección del mejor sistema de calefacción se elaborará un análisis multicriterio donde se expongan las características de cada uno.

Tabla 7. Análisis multicriterio para la elección del sistema generador de calor.

Criterio	Infrarrojo	Eléctrico	Gas	Gasóleo	Leña	Pellet	Bomba de calor
Inversión	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Alto	Alto
Alimentación							
Consumo	Bajo	Muy alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Coste mant.	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo
Coste instal.	Bajo	Medio	Medio	Medio	Bajo	Alto	Alto
CO ₂	Nulo	Nulo	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Nulo

Una vez realizado el estudio de todas las alternativas que se ofrecen para calentar la nave, se determina optar por **lámparas infrarrojas con micropiloto** .

Además de las prestaciones que ofrece y el bajo coste tanto de mantenimiento como de instalación que supone, este sistema es la calefacción más ecológica y el más eficaz. Puede llegar a suponer un ahorro del 30%, además consigue reducir las emisiones de CO₂.

Una pantalla convencional o una estufa de gas dirige el 40% del calor producido al piso y el 60% al aire. No obstante, una lámpara infrarroja como la escogida, proyecta aproximadamente el 90% del calor al piso y sólo un 10% se pierde en el aire.

Las lámparas infrarrojas cumplen todos los requisitos relevantes necesarios para lograr una exitosa cría. La radiación térmica similar a la del sol crea las condiciones ideales para las aves debido a que actúan directamente sobre el cuerpo de los animales, sin tener ningún efecto nocivo sobre la salud de los animales.

4.5.- ELECCIÓN DEL 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 interior. Esto se puede conseguir de dos modos: por nebulizadores de alta presión o mediante paneles de refrigeración por evaporación de agua.

Según la propia experiencia de algunos ganaderos que han empleado el primer equipamiento, estos aspersores de microgotas acaban dando problemas de goteo, repercutiendo en un encharcamiento de la cama. Además, este sistema muestra dificultad para mantener la condiciones climáticas a un nivel constante.

Por lo tanto, y a pesar de que la inversión es superior, se ha decidido instalar **paneles de refrigeración por evaporación de agua**, llamados cooling, que no sólo reducen la temperatura del aire, sino que además logran valores óptimos de humedad.

4.6.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Está empíricamente demostrado que el control de la alimentación y de la iluminación son los factores más determinantes para estimular la capacidad de crecimiento a partir del metabolismo de las aves.

De acuerdo a los estudios llevados a cabo por la Real Escuela de Avicultura, los pollos muestran un mejor índice de conversión cuando se implementan programas de luz diferentes para cada etapa de vida. Se ha podido demostrar gracias a los resultados de diversas crianzas que un elevado número de horas al principio del ciclo, seguido de un equilibrio cercano a la mitad entre luz y oscuridad cuando el pollo se encuentra en fases intermedias, para terminar con 20 horas de luz al día antes del sacrificio favorecen una producción de pollos de unas características deseadas en tiempo y forma.

El siguiente paso que ha de tomar el avicultor es seleccionar el tipo de lámparas más adecuadas para llevar a cabo los programas de iluminación oportunos. Para ello, el equipamiento que se tiene en consideración es el siguiente:

- Lámparas incandescentes.

Este tipo de lámparas ya no se fabrican al estar prohibida su comercialización en la Unión Europea en cumplimiento de la Directiva Ecodesign 2009/125/CE.

- Lámparas halógenas.

Las lámparas halógenas, un diseño más avanzado que la incandescente, sufrió la misma exclusión que su antecesora en 2018, de acuerdo a la Directiva ErP 244/2009.

- Lámparas de descarga.

Este grupo engloba a fluorescentes, de mercurio a alta presión, de sodio, de halogenuros metálicos, mezclas, etc. Este tipo de lámparas tienen una larga duración de vida, consumen mucho menos que las anteriores y apenas tienen pérdidas por calor. No obstante, presentan un problema que el ganadero tiene muy en cuenta, que es la opción regular la intensidad en función de las necesidades. Además durante el encendido y cuando se averían, producen un parpadeo muy molesto para las aves.

- Lámparas LED.

Presenta mayor eficiencia lumínica, durabilidad, control de distribución de luz, no le afecta la temperatura ambiente y no emite radiaciones indeseadas. Mediante un regulador de intensidad controlado automáticamente se consigue una uniformidad idónea al nivel requerido. Contra todo esto, el inconveniente principal es el precio.

Por consiguiente, se ha decidido utilizar **lámparas LED** porque, a pesar de ser más caras, el ámbito de la iluminación es tan importante que no se debe escatimar en este gasto, pues en último término reportará beneficios en los resultados de los lotes.

4.7.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN

En las explotaciones de pollos de engorde, la ventilación es una actividad muy importante para renovar el aire del interior. Dentro de las naves de pollos se dan unas condiciones de temperatura, humedad y una concentración de gases nocivos para las aves. La ventilación consiste en sustituir este aire por uno limpio de gases perjudiciales como amoníaco, dióxido de carbono, monóxido de carbono e incluso polvo.

El sistema de ventilación de la explotación debe cumplir una serie de requisitos:

- Uniformidad en el reparto del aire.
- Adecuada velocidad del aire.
- Buena versatilidad para adaptar el caudal en función de la climatología exterior.
- Poder regular la entrada de aire mediante un controlador autómatas programable.

La ventilación puede ser de dos tipos: natural, a través de ventanas, o forzada, por presión negativa. En el caso que se proyecta, la ventilación natural se considera insuficiente, ya que las temperaturas estivales son bastante altas como muestran los resultados del Estudio Climático realizado en el Anejo 2, Condicionantes, de este proyecto.

El ganadero tiene claro que implantará un sistema de ventilación tipo túnel mediante el cual, el aire entra a través de los paneles humidificadores de un extremo, atraviesa toda la nave a lo largo y sale por el otro extremo gracias a una serie de ventiladores. El promotor ha tenido la duda sobre el equipamiento a instalar.

Tras ser asesorado por otros avicultores con explotaciones similares y una mayor experiencia, se ha determinado instalar **6 ventiladores de gran caudal y otros 6 ventiladores de pequeño caudal**. Todos ellos estarán emplazados de forma simétrica en la cara opuesta a la fachada principal de la nave: 3 de un tipo y 3 de otro a cada lado del portón que da al exterior.

4.8.- ELECCIÓN DE COMEDEROS

Los comederos son una parte muy importante a la hora de montar una granja avícola. Antaño los comederos solían ser manuales, pero los últimos avances han permitido implementar sistemas autómatas para controlar la disponibilidad de alimento por parte de los pollos. Los comederos están suspendidos del techo de la nave en una serie de líneas paralelas a lo largo.

El equipo que compone el sistema de alimentación para pollos en suelo se basa en el transporte aéreo de pienso y su administración mediante tolvas suspendidas. El transporte se realiza en espiral con una cadena de arrastre en forma de sinfín conectando los silos de almacenamiento con las tolvas y en último término, llegando a los dispensadores para ofrecer el alimento a los animales.

Los principales comederos en consideración son estos 3:

- Bandeja de plástico: es razonable su uso en los primeros días de vida, cuando los pollos tienen pocas horas de vida y no alcanzan más de 10 cm de altura. No obstante, su uso para posteriores fases de producción se descarta al requerir un mantenimiento constante pues se ensucian bastante y tienen derramamientos de pienso con facilidad.
- Comedero lineal de rejilla: estos dispensadores han sido los que se han usado tradicionalmente en las explotaciones de pollos, aunque no están conectados a los sistemas elevadores, por lo que llevan más trabajo el mantenimiento. Además, al ser de una pieza y no poder desmontarse, las labores de limpieza son más difíciles.
- Comedero tolva: son platos de plástico conectados en paralelo a un sinfín por el que discurre el alimento. La ventaja principal es la durabilidad y la posibilidad de ser controlados de forma automática para subir o bajar a la vez y quedar suspendidos sobre el suelo mientras se realizan otras labores o para hacer una restricción alimentaria. El único inconveniente es que a veces se dan fallos y no llega el pienso hasta los últimos comederos de la línea, pero haciendo un correcto dimensionado del sistema, no debería haber problemas.

Por los motivos expuestos y por ser los comederos más utilizados en las granjas de cebo de aves, se ha decidido usar **comederos redondos de tolva** para garantizar una buena alimentación de las aves.

4.9.- ELECCIÓN DE SILOS

Para el almacenamiento del pienso que alimentará los comederos, es imprescindible disponer de dos silos para guardar el alimento de engorde y de finalización. Actualmente en las explotaciones los ganaderos apuestan por dos tipos de silos atendiendo al material del que está formado:

- Silos de chapa fabricados en acero galvanizado.
- Silos fabricados en poliéster o fibra de vidrio.

Tras hacer un estudio de las prestaciones, ventajas e inconvenientes de cada uno, se decide instalar **silos de poliéster** puesto que, a diferencia de los metálicos, no generan condensación, no presenta adherencia a las paredes, conservan mejor el pienso sin que se degrade sus características y tienen una vida útil más duradera.

4.10.- ELECCIÓN DE BEBEDEROS

El tipo de bebedero condiciona el gasto de agua, que puede ser diferente a la ingesta de agua, debido al desperdicio de agua que se da con algunos equipos. Por lo tanto, en la elección del bebedero más conveniente tendrá un peso importante el factor desperdicio: cuanta más agua pierdan los dispositivos no sólo más gasto de agua, sino que peor condiciones ambientales en la nave por el aumento de humedad de la cama.

Los principales tipos de bebederos que se pueden utilizar son estos:

- Bebederos de tetina: son los más usados, se trata de un sistema cerrado con regulación de altura y caudal que pueden utilizarse desde la iniciación del ciclo hasta los últimos días.
- Bebederos de cazoleta: también están conectados a la línea aérea, aunque se desperdicia mucho agua, sobre todo en las últimas fases de la crianza.
- Bebederos de campana: es fundamental estar pendiente de mantenerlos a la altura del ojo del ave, con el mínimo caudal en invierno y el máximo en verano. Lo más importante es limpiarlos al menos cada dos días, de lo contrario, los restos microbiológicos del ambiente, alteran las características del agua, afectando posteriormente a la flora intestinal de las aves.

Como se puede comprobar, a tenor de las prestaciones de cada uno, los **bebederos de tetina o nipples con recuperador** son los mejores desde el punto de vista tanto productivo como higiénico-sanitario. Las tetinas tienen un manejo más fácil, pero no nulo, pues hay que controlar cada día su altura y mantenerlas siempre por encima de la cabeza del ave.

Respetar las indicaciones de presión del fabricante para tener siempre el caudal necesario. Para que la presión sea uniforme, es indispensable que la inclinación de las líneas de tetinas sea como máximo de 15 cm de altura entre un extremo y otro porque de ser mayor, hay que intercalar un compensador de inclinación.

5.- ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS

5.1.- FUENTE DE ENERGÍA

La explotación ha de disponer de una fuente de suministro eléctrico para alimentar a los equipos necesarios para el funcionamiento de la misma. Los dispositivos de calefacción funcionan a base de gas propano almacenado en un tanque ubicado en el exterior de la nave. No obstante, el resto de aparatos de iluminación, humidificación, ventilación y otros procesos utilizan electricidad para trabajar.

Para ello, el promotor tiene estas dos alternativas:

- Alternativa 1: conexión a la red de distribución eléctrica a partir de una acometida que conduzca la línea eléctrica hasta el cuadro de protección principal de la granja. El tendido de distribución eléctrica más cercano se sitúa a 1,3 km de la granja, por lo que habría que realizar un gran desembolso en su construcción.
- Alternativa 2: implementar un sistema energético de autoconsumo en el que por medio de la instalación de tecnología productora de energía a partir de fuentes de naturaleza renovable como minieólica o solar fotovoltaica. Podría suponer un desembolso mucho mayor que la alternativa anterior.

Finalmente, el promotor se decanta por construir una **instalación fotovoltaica aislada de la red** en la que a partir de colectores solares, regulador de carga inversor y acumulador tal y como se explica en detalle en el apartado 6.3. del Anejo 6 “Ingeniería de las Obras”.

5.2.- ELECCIÓN DE LAS PLACAS SOLARES

Existen diversos tipos de placas solares y se clasifican en función de diversos criterios, aunque el criterio más común suele ser el de la estructura interna del material. De acuerdo con este ordenamiento y gracias a la información arrojada por la empresa multinacional SunFields, existen estos tipos de colectores solares:

- Alternativa 1, monocristalinos: la célula es procesada como un único cristal. Las más típicas son Si, AsGa, CdTe... Las células con esta conformación cristalina suelen mostrar buenas eficiencias pero con elevados costes de fabricación.
- Alternativa 2, multicristalinos: estas células sacrifican parcialmente el rendimiento final de la célula a cambio de una disminución de su coste. La estructura interna está formada por multitud de granos o monocristales de gran tamaño.
- Alternativa 3, policristalinos: con una estructura basada también en pequeños cristales o granos, el tamaño de grano en estos materiales es muy inferior al de los materiales multicristalinos.
- Alternativa 4, dispositivos híbridos: muchas células se fabrican a partir de capas o sustratos monocristalinos sobre las que se deposita un segundo material con estructura policristalina mediante técnicas de lámina delgada.
- Alternativa 5, amorfos: el único material empleado en la actualidad en esta forma es el Silicio, normalmente con incorporación de hidrógeno en el proceso de fabricación. Uno de los problemas presentados es la degradación que se produce en su rendimiento tras los primeros meses de operación.

Tras un meticuloso y exhaustivo estudio de las prestaciones que ofrece cada uno de ellos y las recomendaciones del fabricante, el promotor finalmente se decanta por instalar **paneles de silicio monocristalinos**. Son los que mejor rendimiento tienen, llegando hasta un 20%, permiten optimizar al máximo el espacio disponible y además tiene menos impacto visual dentro del paraje al no producir deslumbramientos. Por el contrario, son más caros, aunque en el medio plazo, compensa la inversión.

5.3.- ELECCIÓN DE LAS BATERÍAS

A la hora de elegir el modelo de batería o acumulador, se ha de tener en cuenta características como la capacidad, el régimen carga/descarga, la tensión, vida útil, profundidad de descarga y eficiencia de carga.

Actualmente en el mercado se pueden encontrar diferentes tipos de baterías en el mercado, pero fundamentalmente se pueden hacer estas cuatro divisiones que a continuación se exponen en la Tabla 8.

Tabla 8. Datos técnicos para la elección del tipo de acumulador.

Tipo de batería	Tensión por vaso	Tiempo de recarga	Autodescarga por mes	Número de ciclos	Capacidad	Precio
Plomo-ácido	2 V	5-10 h	< 5 %	Medio	30/50 Wh/kg	Bajo
Níquel-cadmio	1,2 V	1 h	20 %	Elevado	30/50 Wh/kg	Medio
Níquel-metal	1,2 V	2-4 h	20 %	Medio	30/50 Wh/kg	Medio
Ión litio	3,6 V	2-4 h	6 %	Medio-bajo	30/50 Wh/kg	Alto

Elaboración propia

Las baterías de níquel presentan unas cualidades excepcionales, tal y como aparece mostrado, pero debido a su elevado precio se usan con menos frecuencia. Por el contrario, las baterías de plomo-ácido en sus diferentes versiones son las más usadas para las aplicaciones solares, adaptándose a cualquier corriente de carga y teniendo un precio razonable. Por lo tanto, se opta por **acumuladores plomo-ácido**.

ANEJO 2

CONDICIONANTES

ÍNDICE

1.- MEDIO SOCIOECONÓMICO	1
1.1.- EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO	1
1.1.1.- UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO	1
1.1.2.- GEOGRAFÍA Y DEMOGRAFÍA DEL MUNICIPIO	1
1.2.- ENTORNO DE LA PROVINCIA	2
1.2.1.- SITUACIÓN Y EXTENSIÓN	2
1.2.2.- COMUNICACIONES	2
1.2.3.- POBLACIÓN	3
1.3.- ESTUDIO DE MERCADO	4
1.3.1.- PRODUCTOS AVÍCOLAS	4
1.3.2.- LA CARNE DE AVES EN LA PRODUCCIÓN FINAL	4
1.3.3.- EXPLOTACIONES AVÍCOLAS Y CENSOS	5
1.3.4.- PRODUCCIÓN DE CARNE DE AVES EN ESPAÑA	7
1.3.5.- COMERCIO A NIVEL EUROPEO Y MUNDIAL	8
1.3.6.- ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN	10
1.3.7.- PRECIOS	12
1.3.8.- CONSUMO Y ABASTECIMIENTO	13
2.- ESTUDIO CLIMÁTICO	14
2.1.- ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO	14
2.2.- ELEMENTOS TERMOMÉTRICOS	15
2.2.1.- TEMPERATURAS	15
2.2.2.- FOTOTEMPERATURA Y NICTOTEMPERATURA	18
2.2.3.- RADIACIÓN SOLAR	19
2.2.4.- RÉGIMEN DE HELADAS	22
2.3.- ELEMENTOS HÍDRICOS	23
2.3.1.- PRECIPITACIONES EN FORMA DE LLUVIA	24
2.3.2.- PRECIPITACIONES EN FORMA DE NIEVE	26
2.3.3.- PRECIPITACIONES EN FORMA DE GRANIZO	27
2.3.4.- DÍAS DE TORMENTA	28
2.3.5.- DÍAS DE NIEBLA	28
2.3.6.- DÍAS DE ROCÍO	29
2.3.7.- DÍAS DE ESCARCHA	30
2.4.- HUMEDAD	31
2.5.- VIENTOS	32
2.6.- CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS	35
2.6.1.- ÍNDICES TERMOPLUVIOMÉTRICOS	35
2.6.2.- CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA UNESCO-FAO	37

2.7.- CONCLUSIONES	42
3.- ESTUDIO DEL AGUA EN LA EXPLOTACIÓN	43
3.1.- SUMINISTRO DE AGUA PARA LOS ANIMALES	43
3.2.- EL AGUA COMO VECTOR TERAPEÚTICO	44
3.3.- EL AGUA COMO VECTOR DE CONTAMINANTES	44
3.4.- ANÁLISIS DEL AGUA	46

1.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

1.1.- EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

1.1.1.- UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO

La explotación avícola que se proyecta se pretende levantar en una finca de 4,39 hectáreas localizada en el polígono catastral 2 del término municipal de Almenar de Soria (Soria), con número de parcela 547. De acuerdo con la documentación ofrecida por Dirección General del Catastro de la Secretaría de Estado de Hacienda, la referencia catastral de la finca es 42034B002005470000OB. Esta parcela se encuentra situada en el paraje conocido como "Las Travesadas", se encuentra a 1,3 km del pueblo de Almenar de Soria y a 2,9 km del pueblo de Esteras de Luvia.

Las lindes de dicho terreno son las siguientes:

- Norte: parcela 10625 (42034B002106250000OU) de propiedad municipal.
- Sur: parcela 548 (42034B002005480000OY) con titular particular, parcela 549 (42034B002005490000OG) con titular particular y parcela 550 (42034B002005500000OB) con titular particular.
- Este: parcela 551 (42034B002005510000OY) con titular particular.
- Oeste: barranco y parcela 546 (42034B002005460000OA) con titular particular.

La finca pertinente es terreno rústico no urbanizable y actualmente su aprovechamiento pasa por el cultivo de cereales, leguminosas y oleaginosas.

1.1.2.- GEOGRAFÍA Y DEMOGRAFÍA DEL MUNICIPIO

Almenar de Soria es un municipio perteneciente a la Comarca del Campo de Gómara, provincia de Soria y por consiguiente a la Comunidad de Castilla y León. Se encuentra a 24 km de la capital de la provincia, sus coordenadas geográficas son 41°40'56" N, 2°11'59"W y su altitud es de 1020 metros sobre el nivel del mar.

La Comarca del Campo de Gómara está constituida por 27 municipios. Todos ellos están acusando grave situación demográfica debido a la despoblación como así demuestran sus censos de población. En la actualidad ningún municipio supera los 350 habitantes, siendo Gómara y Almenar de Soria los dos centros neurálgicos de la comarca. La mayoría de la exigua población son personas envejecidas o agricultores en ejercicio, puesto que la economía del pueblo se fundamenta en el monocultivo del cereal o el pastoreo extensivo de ganado ovino.

Además de la localidad de Almenar de Soria, el término municipal engloba las pedanías de Castejón del Campo, Cardejón, Esteras de Luvia, Jaray y Peroniel del Campo. Cuenta con una superficie de 105,99 km² y actualmente tiene 236 habitantes empadronados (INE) contando los 6 núcleos de población.

1.2.- ENTORNO DE LA PROVINCIA

1.2.1.- SITUACIÓN Y EXTENSIÓN

La provincia de Soria se sitúa en la zona septentrional de España, es la provincia más al oeste de Castilla y León y cuenta con una superficie de 10306 km².

Soria se encuentra en un punto estratégico dentro del mapa nacional ya que colinda con 5 provincias de 4 comunidades autónomas distintas:

- Por el Norte con comunidad autónoma de La Rioja.
- Por el Este con la provincia de Zaragoza (Aragón).
- Por el Sur con la provincia de Guadalajara (Castilla La Mancha).
- Por el Oeste con las provincias de Segovia y Burgos (ambas pertenecientes a Castilla y León, al igual que Soria).

1.2.2.- COMUNICACIONES

Como se ha dicho en el anterior apartado, la provincia de Soria está ubicada en un zona muy favorable para fomentar el comercio con regiones de gran importancia en el ámbito nacional. No obstante, las conexiones terrestres dotadas por el Estado y la Junta de Castilla y León dificultan mucho las comunicaciones por carretera.

Soria cuenta con apenas 200 km de red autovía, siendo la carretera más importante la A-15 que enlaza la capital de la provincia con la capital del país, Madrid. A pesar de tener ciudades tan importantes como Logroño, Zaragoza o Pamplona a poco más de 100 km y otras como Valladolid o Vitoria a escasos 200 km, todas las infraestructuras terrestres son a través de carreteras nacionales que dejan mucho que desear y ralentizan el trayecto más de lo esperado.

Las principales vías de comunicación que conectan la provincia con el exterior de la provincia son las siguientes:

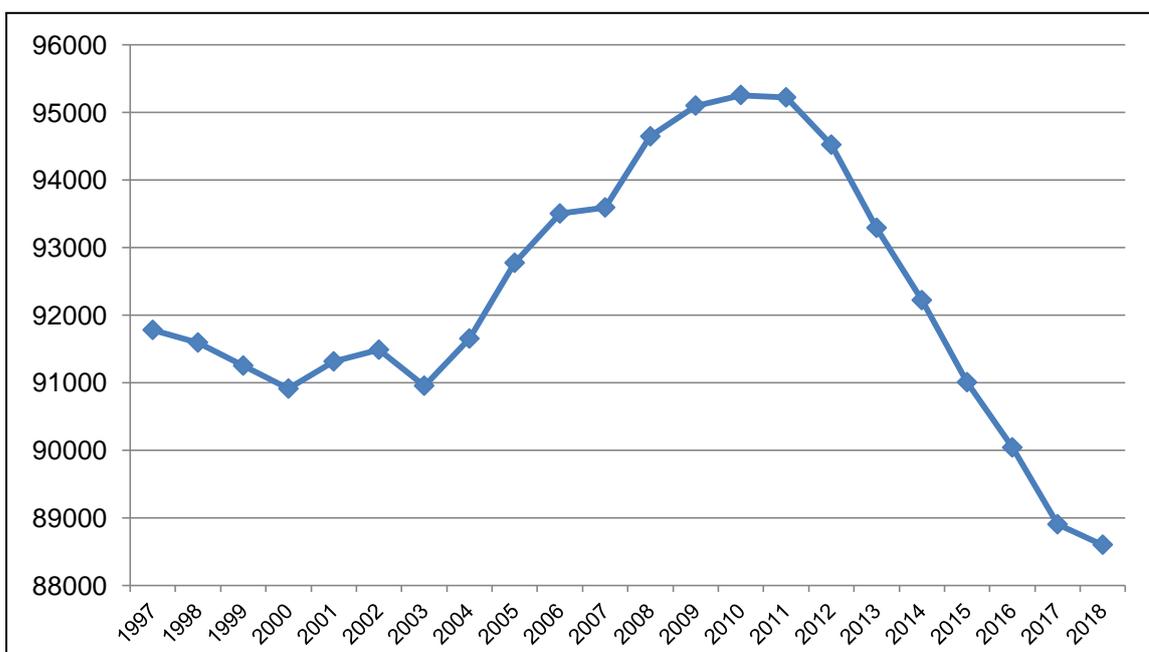
- Autovía de Navarra (A-15)
- Autovía del Nordeste (A-2)
- Carretera N-111
- Carretera N-122
- Carretera N-234

Esta última carretera atraviesa la provincia de Oeste a Este, comenzando en Burgos, acabando en Sagunto y atravesando ciudades importantes como Calatayud o Teruel. Además, la N-234 cruza expresamente por el municipio de Almenar de Soria, el lugar elegido para la ejecución del proyecto. De este modo, se cuenta con una vía trascendental para el transporte de los productos obtenidos y otras comunicaciones.

1.2.3.- POBLACIÓN

Con 88.600 habitantes y una densidad de 8,6 habitantes/km², Soria es la provincia menos poblada de España con una de las menores concentraciones de habitantes por superficie de Europa. Los datos han sido tomados del último informe del INE (Instituto Nacional de Estadística), correspondiente al año 2018.

La despoblación es un problema que afecta gravemente a la provincia de Soria. Para poder discernir la magnitud de este mal, es interesante echarle un vistazo a la Figura 1 en relación a la evolución demográfica de la provincia. Como se puede comprobar, Soria no gana población desde hace 8 años. En 2010 había 95.258 habitantes, pero desde dicho año se ha acusado una pérdida de 6.658 en relación al presente, lo que supone una merma media de más de 800 personas por año.



Fuente: INE

Elaboración propia

Figura 1. Evolución demográfica en la provincia de Soria (habitantes)

El sector primario predomina en la economía soriana con la agricultura y la ganadería como principales actividades, siendo el sector forestal junto con la caza y la pesca también importantes pero en menor grado.

La agricultura soriana se fundamenta en el monocultivo rotacional de cereales de secano. Los cultivos por excelencia son el trigo y la cebada, habiendo más de 220.000 has dedicadas a su siembra anual (Asaja). En menor medida destacan otros como centeno, triticale o avena, también oleaginosas como girasol o colza y algunas leguminosas como guisantes, garbanzos o alfalfa.

Atendiendo a la ganadería, el sector porcino es el más significativo, seguido por el ovino y el avícola en grado de importancia. Por su parte, la ganadería caprina y bovina se encuentra en decadencia.

En cuanto a la avicultura, según los datos que facilita la Junta de Castilla y León, se puede observar que en Soria hay 12 explotaciones dedicadas a la producción de productos avícolas. La gran mayoría de ellas han sido construidas a lo largo del último lustro, por lo que son granjas modernas y mecanizadas.

1.3.- ESTUDIO DE MERCADO

1.3.1.- PRODUCTOS AVÍCOLAS

Los principales productos derivados de la actividad avícola intensiva son los huevos (comerciales o fecundados) de gallinas ponedoras así como los pollos para la obtención de carne. Otros productos obtenidos en menor medida que los anteriores son los producidos por otras orientaciones productivas, de las que se comercializa la carne (pavos, patos, perdices, codornices...) y sus huevos.

Puesto que el presente proyecto gira alrededor de la producción del engorde de aves para la obtención de carne, este apartado se centrará en la producción, el consumo y el peso económico que supone la carne del pollo.

1.3.2.- LA CARNE DE AVES EN LA PRODUCCIÓN FINAL

Antes de analizar la relevancia económica de la producción de carne de aves, conviene dejar claros los siguientes términos clave del sector agropecuario:

La Producción Final Agraria (PFA) es el valor de la producción de bienes y servicios del sector agrario, que engloba agricultura, ganadería y forestal.

La Producción Final Ganadera (PFG) es el valor de los productos derivados del ganado que se obtienen de las especies domésticas clásicas. Actualmente, la PFG se corresponde con el 38% del valor de la PFA (dato que varía cada año).

Tabla 1. Evolución de la Producción Final Agraria y Ganadera

Macromagnitudes	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Producción Final Aves (mill €)	2409	2333	2381	2289	2235	2534
Producción Final Ganadera (mill €)	16245	16458	16682	16727	16951	18756
Producción Final Agraria (mill €)	41955	44065	43994	45642	48091	49166
Valor sobre la PFG (%)	14,82	14,17	14,27	13,68	13,18	13,51
Valor sobre la PFA (%)	5,74	5,29	5,41	5,01	4,64	5,15

Fuente: MAPAMA

Elaboración propia

De acuerdo con los datos presentados en el informe de 2017 del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) plasmados en la Tabla 1, la proporción de la producción de carne aviar en la PFG representa el 13,51%, mientras que si es comparado con la PFA, resulta ser un 5,15%.

Ambos valores han aumentado respecto a los datos de 2016. De este modo se afianza la creciente importancia de las carnes de las aves en el sector agropecuario.

1.3.3.- EXPLOTACIONES AVÍCOLAS Y CENSOS

Tabla 2. Producción de carne de aves en España por comunidades (toneladas)

Comunidad autónoma	2013	2014	2015	2016	2017	
Galicia	172882	181386	186821	191086	197086	
Asturias	0	0	0	0		
Cantabria	0	0	0	0		
País Vasco	23289	23154	22704	DC		
Navarra	79014	80687	80814	92127	94104	
La Rioja	4550	4896	5355	DC		
Aragón	1550	1575	1630	1812	1917	
Cataluña	331448	351711	356994	368905	374893	
Islas Baleares	4574	3459	1292	245	247	
Castilla y León	106294	111610	114848	118945	115677	
Madrid	39705	47738	45633	49327	48519	
Castilla La Mancha	29257	29880	34052	41199	48034	
Comunidad Valenciana	209328	207978	195838	200141	187057	
Murcia	22819	21998	22491	22696	30309	
Extremadura	58016	63452	68536	75020	77342	
Andalucía	251411	297764	299938	324594	325890	
Canarias	8441	9474	10044	11556	11743	
TOTAL	1384243	1436762	1446990	1526631	1542189	
ESPAÑA	Aves	1384243	1436762	1446990	1526631	1542189
	Broilers	1121294	1209068	1203022	1269477	1256489
	% Broilers/Aves	83,5	84,2	83,1	83,2	81,5

Fuente: MAPAMA

Elaboración propia

DC: Dato confidencial

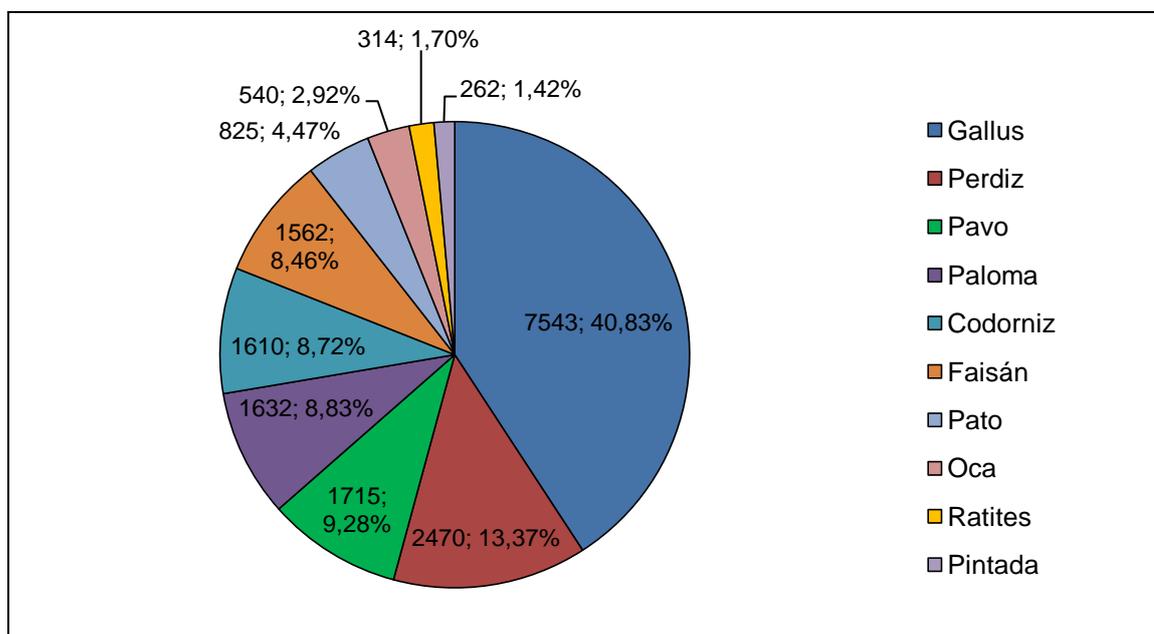
De la información que arroja el MAPAMA en materia de producción cárnica de ave diferenciada por comunidades autónomas, Tabla 2, lo que más llama la atención es un generalizado auge de la producción en todas las regiones.

De las 17 comunidades autónomas que conforman España, 12 de ellas han visto aumentada la producción en el último lustro, tan solo sufren una disminución Murcia y la Comunidad Valenciana, mientras que de otras 3 comunidades no se tienen datos o bien son confidenciales.

Por lo tanto, la conclusión que se puede sacar de esta cuestión, atendiendo también a los datos de la PFA y PFG expuestos en el apartado anterior, es un manifiesto incremento de la producción a nivel global.

No obstante, también resulta interesante el hecho de que la subida de la producción de aves no coincide con la producción de pollos Broiler como se deduce de las últimas 3 filas del Tabla 2. Razón por la cual es lógico pensar que si bien hay un incremento en la cría de pollos Broiler, también se apostado por otros tipos de aves.

En España actualmente hay dadas de alta 18473 explotaciones destinadas a la producción avícola según el Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA). A la hora de diferenciar las explotaciones según la especie zotécnica con la que se trabaje, es necesario apoyarse en la Figura 2, donde vienen detalladas las distintas aves que se crían.

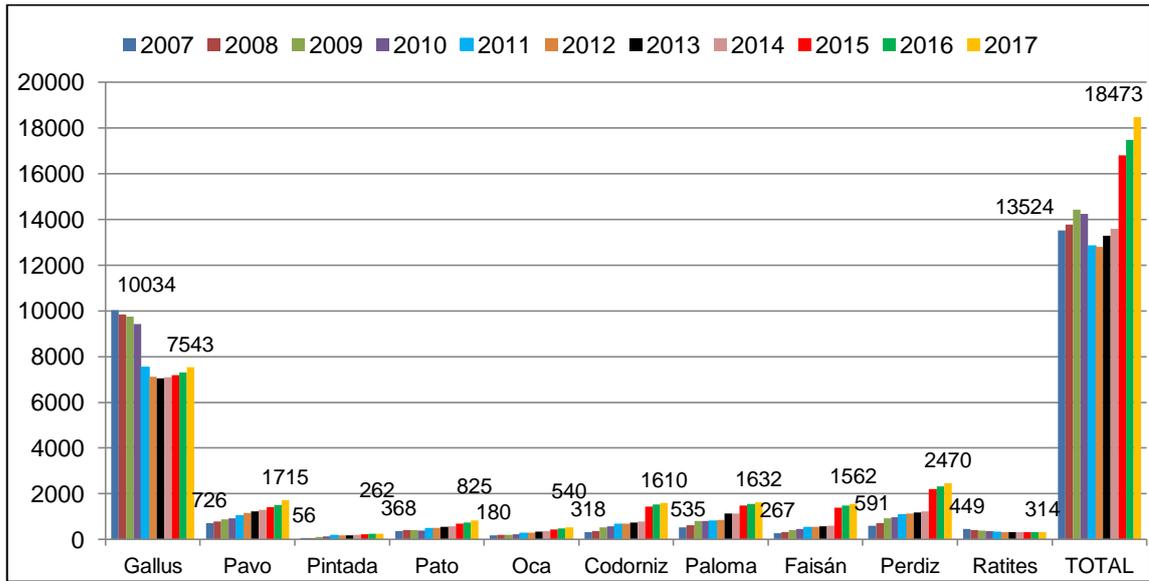


Fuente: MAPAMA

Elaboración propia

Figura 2. Número de explotaciones por especies avícolas en España en 2017

Según datos del MAPAMA, el pollo es la especie más popular, representando el 40,83% de las granjas, seguido por la perdiz (13,37%), el pavo (9,28%), la paloma (8,83%), la codorniz (8,72%) y el faisán (8,46%). En menor medida se sitúa la producción de pato, oca, ratites y pintada.



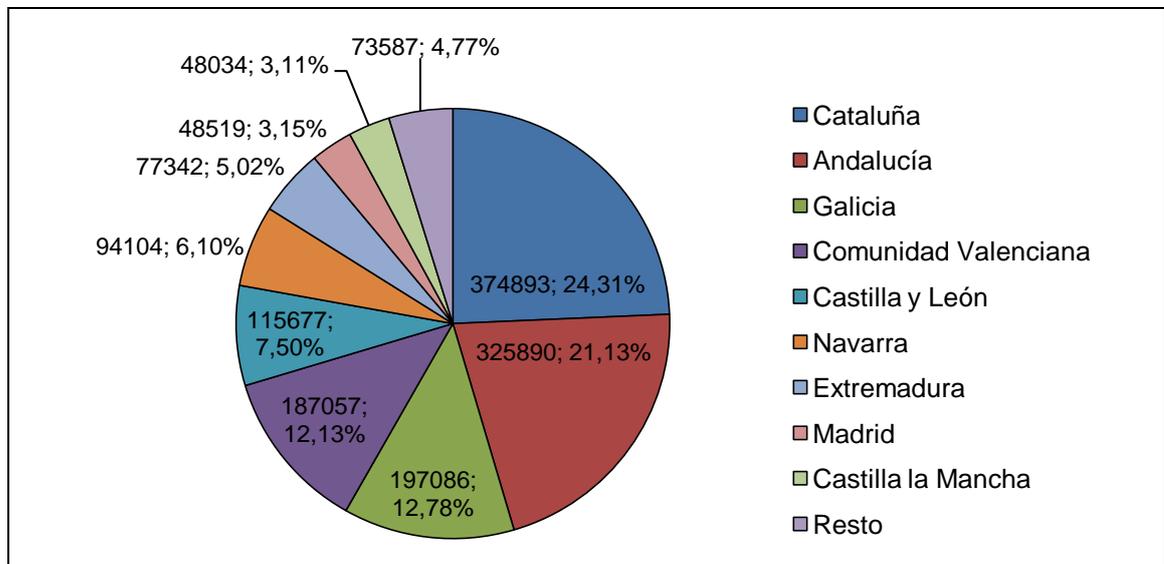
Fuente: MAPAMA

Elaboración propia

Figura 3. Evolución del número de explotaciones por especies avícolas 2007-18

Hoy en día las granjas destinadas a la producción de Broiler representan un 40,8% del total de explotaciones españolas, mientras que hace una década esta cifra estaba en un 54,32%. Sorprende ver que la producción de pollo haya subido habiendo desaparecido 2500 explotaciones. Esto se debe a la tecnificación de las granjas y a una mejora en las técnicas del manejo a gran escala. Destacar también el aumento del número de explotaciones de otras especies avícolas zootécnicas.

1.3.4.- PRODUCCIÓN DE CARNE DE AVES EN ESPAÑA



Fuente: MAPAMA

Elaboración propia

Figura 4. Producción de carne de aves por CCAA en 2017 (en toneladas)

Hoy en día el 81,5% de la carne que se produce en España es de pollo, un valor que con los años ha ido en descenso en detrimento de otras carnes como las de perdiz o pavo que han tenido un gran repunte en las últimas décadas. En el año 1986, la carne de pollo representaba un 90,2% del total.

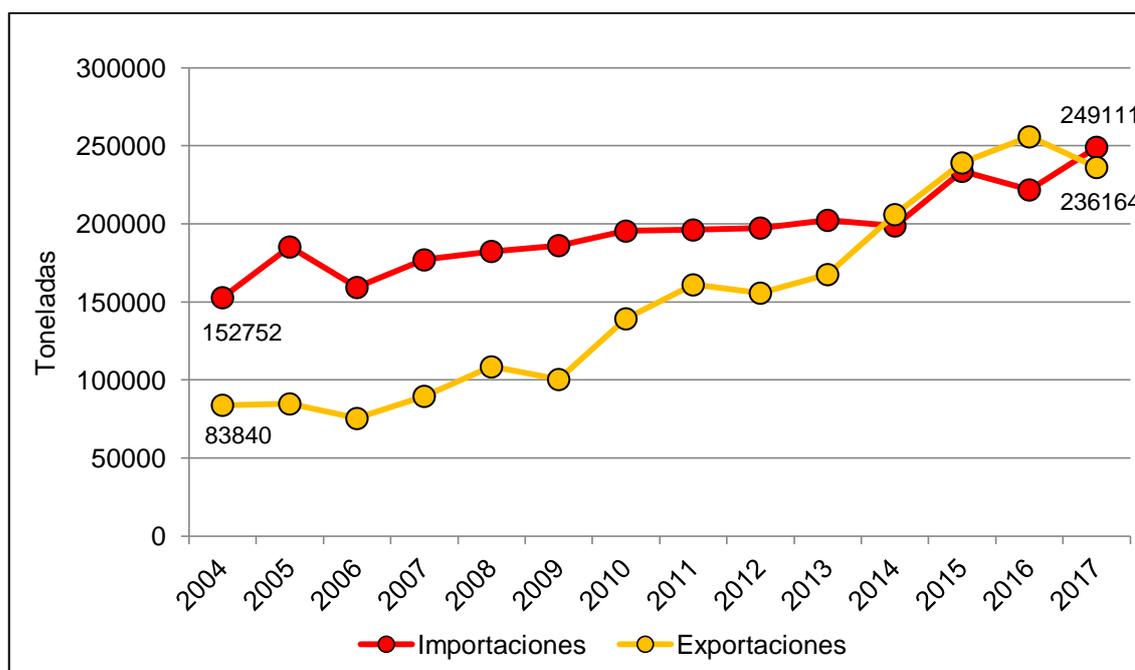
Ateniéndose a la fragmentación de la producción por comunidades autónomas, de acuerdo con la Figura 4, elaborado a partir del informe del MAPAMA citado previamente, se puede comprobar que Cataluña es la región que más carne de ave produce, seguida de Andalucía y Galicia. Estas tres comunidades junto con Comunidad Valenciana y Castilla y León producen más de las tres cuartas partes de carne aviar en España.

A nivel europeo, España es el tercer mayor productor de carne de pollo con un 10,6% del total de la Unión Europea (UE), por detrás de Polonia (16,3%) y Reino Unido (13,8%). Los 28 países de la UE generaron 11.852 toneladas de carne de pollo en 2017, España contribuyó con 1.256 toneladas.

A escala mundial, Estados Unidos y Brasil son los países que más cantidad de carne de pollo producen. La UE ocupa el tercer lugar seguido de China y La India.

Toda esta información ha sido recopilada del informe remitido por el MAPAMA sobre los indicadores económicos de la avicultura de carne del año 2017.

1.3.5.- COMERCIO A NIVEL EUROPEO Y MUNDIAL



Fuente: MAPAMA

Elaboración propia

Figura 5. Trayectoria del comercio de carne de ave en España

Del mismo modo que la producción de carne de ave ha ido en aumento, las exportaciones también han tenido un gran repunte a lo largo de los últimos años. En la actualidad España viene exportando casi 3 veces más carne que hace 10 años.

Tal y como se puede observar en la Figura 5, 2014 fue el primer año en que las exportaciones superaron las importaciones, estado que se prolongó a lo largo de los siguientes 3 años.

No obstante, el 2017, último y más reciente año del que existe información, las exportaciones han descendido un 7,67% en comparación con 2016. Por consiguiente, en 2017 España volvió a importar más producto del que vendió al exterior. La principal razón de esta caída en las exportaciones radica en el rechazo de Sudáfrica a comprar productos cárnicos de ave procedentes de la Unión Europea debido a algunos brotes de gripe aviar que tuvo lugar a comienzos de año en algunos países europeos.

Sudáfrica es una de las vías comercial extracomunitarias más importantes de España, por lo que el cierre de este mercado ha supuesto un duro golpe para las exportaciones. Se ha intentado dar salida al producto explorando otras vías como el caso de Bélgica, Portugal, Francia o Japón, aunque finalmente no se logró mejorar el resultado comercial fijado en 2016.

Tal y como se muestra en la Figura 5, el sector avícola cárnico español mantiene su posición importadora, mientras que la tendencia exportadora va a más y espera recuperarse del traspiés del cierre del mercado sudafricano.

Tabla 3. Importaciones y exportaciones de España con países de la UE (2017)

IMPORTACIONES			2017	EXPORTACIONES		
País	Toneladas	%	País	Toneladas	%	
Bélgica	6582	3	Bélgica	2675	1,7	
Alemania	26429	12	Reino Unido	12691	8,3	
Francia	81572	37	Alemania	5812	3,8	
Italia	5727	2,6	Dinamarca	8648	5,6	
Holanda	23208	10,5	Francia	54651	35,6	
Polonia	21563	9,8	Italia	3824	2,5	
Portugal	23540	10,7	Holanda	7491	4,9	
Reino Unido	20836	9,5	Portugal	52448	34,2	
Resto de UE	10789	4,9	Resto de UE	43331	3,4	
TOTAL	220246	100	TOTAL	153482	100	

Fuente: MAPAMA

Elaboración propia

Tabla 4. Importaciones y exportaciones de España con terceros países (2017)

IMPORTACIONES			EXPORTACIONES		
País	Toneladas	%	País	Toneladas	%
Argentina	168	0,6	Sudáfrica	8732	10,6
Brasil	27234	94,4	Benín	19040	23
Chile	344	1,2	Hong Kong	10110	12,2
China	549	1,9	Liberia	5883	7,1
Noruega	101	0,4	Guinea	4049	4,9
Tailandia	395	1,4	Vietnam	4707	5,7
Otros	73	0,3	Otros	30161	36,5
TOTAL	28865	100	TOTAL	82682	100

Fuente: MAPAMA

Elaboración propia

De acuerdo con los registros comerciales de 2017 disponibles en el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, el negocio internacional de la carne de aves que produce España tiene lugar entre países miembros de la UE.

De las 249111 toneladas que se importaron en 2017, el 88,4% del producto vino procedente de estados miembros de la Unión Europea, en especial de Francia, Portugal, Holanda y Polonia. Mientras que de las 236164 toneladas que se exportaron al extranjero, un 65% de la carne fue a parar a países europeos, siendo Francia y Portugal los destinos preferidos.

En cuanto a las relaciones extracomunitarias, cabe resaltar el comercio con Brasil, de donde España importa casi la totalidad de producto que no procede de la UE. Benín, Hong Kong y Sudáfrica son los 3 estados no miembros que más cantidad de producto reciben por parte de España.

1.3.6.- ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

En líneas generales, el sector productor de pollo de engorde consta de dos fases perfectamente diferenciadas: la producción de un huevo fértil con su consiguiente incubación para la obtención del pollito y la crianza y cebo de este animal hasta conseguir el producto que demanda el mercado.

Para poder comprender de una forma más clarividente cuál es la dinámica del sector de producción comercial de pollos es preciso ayudarse de la Tabla 5, donde se expone esquemáticamente la estructuración de dicho sector.

En España más del 95% de la producción de carne de pollo está integrada, todos los niveles del sector se enlazan verticalmente. El esquema de la avicultura de carne es piramidal con las explotaciones de cría en la base y las de selección en punta.

Tabla 5. Estructura del sector productor de pollos de engorde

Lugar de la granja	Tipo de granja y ave con la que se trabaja	Producto obtenido
País de origen de la estirpe	EXPLOTACIONES DE SELECCIÓN Granjas con aves bisabuelas “Great Grand Parent Stock”	Abuelos
País de origen o de destino	EXPLOTACIONES DE MULTIPLICACIÓN Granjas con aves abuelas “Grand Parent Stock”	Reproductores comerciales
Región del criador de pollos	EXPLOTACIONES DE REPRODUCCIÓN Granjas con aves madres “Parent Stock”	Pollitos de un día
En la cercanía de un matadero	EXPLOTACIONES DE CRÍA Granjas con pollo de engorde	Pollos ya crecidos
Cerca de centros de consumo	MATADERO DE AVES	Canales ya preparadas

Fuente: Real Escuela de Avicultura

Elaboración propia

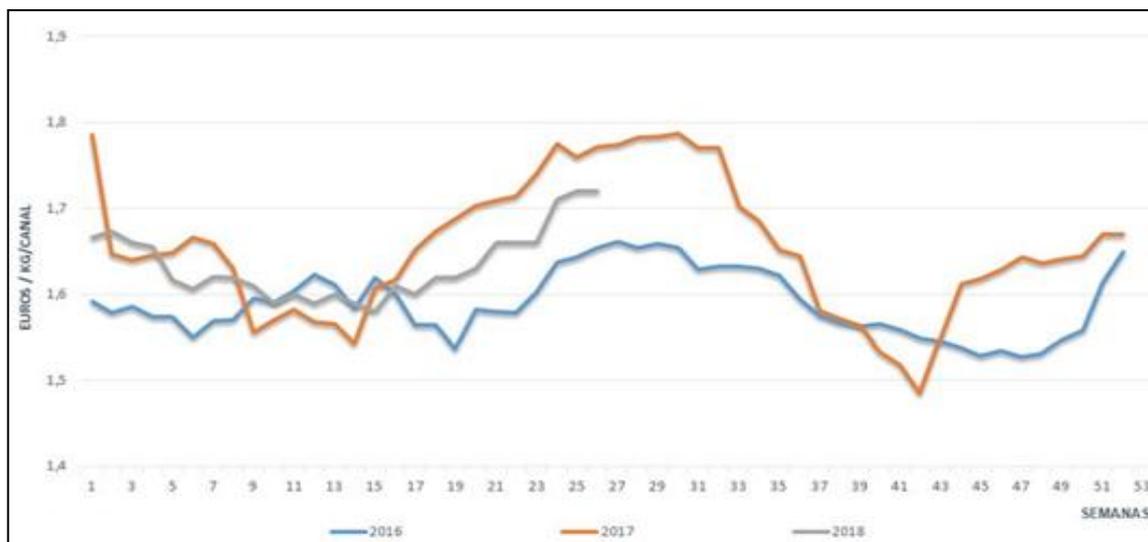
Las explotaciones de selección son grandes empresas de estirpes que trabajan con las que serán las bisabuelas de los animales que se desea obtener. A este nivel se pretenden modificar factores genéticos para influir en la descendencia como la rusticidad, la viabilidad, la velocidad de crecimiento, el índice de conversión, la ganancia media diaria (GMD), el rendimiento y conformación de la canal, la mortalidad, etc.

Por debajo de estas explotaciones se encuentran las granjas de multiplicación, centros dependientes en exclusiva del nivel de selección encargados de obtener reproductores que a la postre serán los padres de los pollos comerciales.

El siguiente nivel lo forman empresas integradoras, incubadoras y cooperativas cuya finalidad es transformar el huevo fértil en un pollo de un día.

Finalmente, el último eslabón productivo del sector avícola de aptitud cárnica es la granja donde los pollos se desarrollan hasta adquirir un tamaño deseado por el mercado. El envío al matadero donde son sacrificados y seguidamente comercializados completa la estructura del sector.

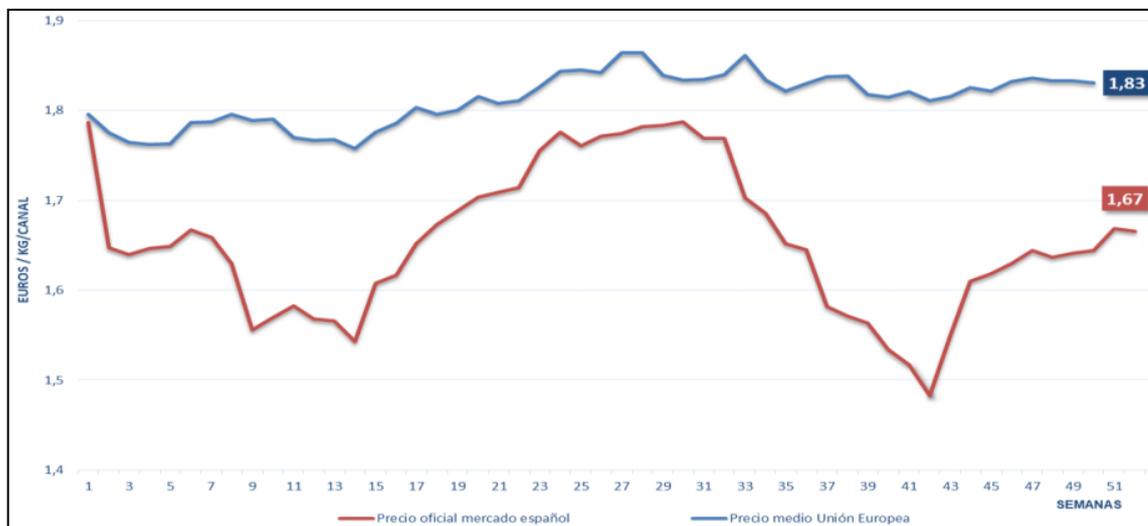
1.3.7.- PRECIOS



Fuente: S.G. Estadísticas

Elaboración: S.G. Productos Ganaderos

Figura 6. Precio de la carne de pollo en el mercado español



Fuente: S.G. Estadísticas

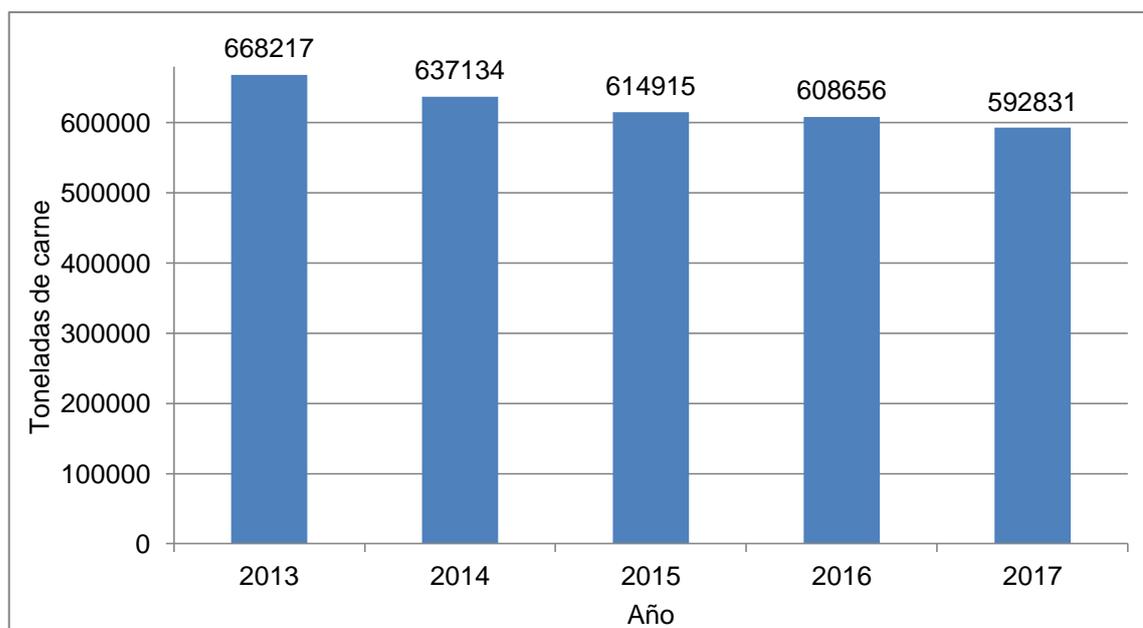
Elaboración: S.G. Productos Ganaderos

Figura 7. Comparación del precio de carne de pollo en España y la UE en 2017

Así como en 2016 el precio de la carne de pollo (canal al 65%) se mantuvo estable en torno a los 1,6 €/kg de canal, el año pasado fue más variable, llegando a picos de casi 1,8 €/kg y a mínimos por debajo de los 1,5 €/kg en el mes de octubre.

Actualmente, la dinámica de precios está en línea ascendente, situándose en 1,72 €/kg de canal, ligeramente por debajo de la media comunitaria. Durante el 2017 el precio en España estuvo bastante parejo durante los meses de verano, pero se desplomó el último trimestre tal y como se puede apreciar en la Tabla 7.

1.3.8.- CONSUMO Y ABASTECIMIENTO



Fuente: MAPAMA

Elaboración propia

Figura 8. Consumo de carne fresca de pollo en España anualmente

La Figura 8 muestra como siendo España un país en el que el consumo de pollo está muy implantado, en los últimos años se viene acusando una disminución en el consumo de carne de pollo, habiendo decrecido más de 75000 toneladas el consumo anual en los últimos 5 años de los que se tienen datos.

El consumo medio de carne de pollo por persona y año en la Unión Europea se sitúa en torno a los 22 kg. España supera con creces esta cifra, aproximándose a los 33 kg, siendo el segundo país europeo cuya población apuesta más por la carne de pollo, el primero es Reino Unido.

Tabla 6. Balance de abastecimiento de carne de aves en España (miles de ton)

	2013	2014	2015	2016	2017
Producción bruta	1342,6	1436,7	1443,3	1524,2	1542,2
Importaciones	202,2	198,7	233,7	221,7	249,1
Exportaciones	160,9	202,3	223,7	252,6	236,2
Utilización interior total	1301,3	1110,3	1133,3	1555,1	1529,2
Consumo per cápita (kg/hab y año)	27,6	30,8	30,7	33,4	32,9
Autoabastecimiento	103,2	99,8	100,7	98	100,8

Fuente: MAPAMA

Elaboración propia

Haciendo un balance entre la producción y las importaciones y el consumo y las exportaciones, en 2017 hubo un autoabastecimiento de carne de pollo del 100,8%.

2.- ESTUDIO CLIMÁTICO

A la hora de ejecutar un proyecto de estas características en el que la finalidad directa consiste en la cría de animales se ha de llevar a cabo un estudio del clima de la zona donde se va a levantar la explotación. El estudio climático va a ser de gran importancia puesto que va a determinar el diseño y la construcción de las instalaciones de la explotación para garantizar un óptimo manejo de los pollos.

2.1.- ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO

Para elaborar un estudio climático es necesario contar con información recogida por una estación meteorológica en materia de radiación, precipitaciones, viento, etc.

La documentación disponible corresponde al observatorio meteorológico de Soria situado en la calle A, número 9A del polígono industrial "Las Casas". Abarcan la serie de datos comprendida entre 1997 y 2011 (15 años).

No obstante, al no contar con algunos datos referentes al año 1997 para algunos parámetros, lo que se va a hacer con objetivo de lograr una mayor exactitud y credibilidad de los resultados es excluir dicho año en el análisis del estudio puesto que a la hora de hacer medias, algunas variables tendrían 14 valores y otras 15. Por este motivo, aunque la información contenga los datos del intervalo 1997-2011, en la práctica se procederá a trabajar con el intervalo 1998-2011.

La distancia entre el observatorio y el lugar donde se pretende levantar la granja es de 25 km, por lo que se consideran unos datos bastante fiables dado el similar clima de Soria y Almenar de Soria. Las coordenadas geodésicas y altura sobre el nivel del mar de ambas localizaciones se representan en el Tabla 7.

Tabla 7. Datos de ubicación del observatorio meteorológico y la explotación

	Observatorio meteorológico	Emplazamiento de la explotación
Latitud	41° 46' 29,7" N	41° 40' 56" N
Longitud	02° 29' 0,6" W	02° 11' 59" W
Altitud	1080 m	1020 m

Fuente: Visor SigPac

Elaboración propia

Dado que el clima es la estadística del tiempo atmosférico medido en un intervalo de tiempo, eso es lo que se pretende hacer en este apartado, evaluar el tiempo atmosférico con la documentación disponible.

El tiempo atmosférico es un conjunto de variables meteorológicas que tienen lugar en una región. Estas variables responden a patrones de temperatura, humedad, radiación, viento, precipitación. En este estudio se procederá a analizar estos factores:

- Temperatura media de las máximas (Tmm).
- Temperatura media de las mínimas (tmm).
- Temperatura máxima absoluta (Tma).
- Temperatura mínima absoluta (tma).
- Temperatura media de las máximas absolutas (Tmma).
- Temperatura media de las mínimas absolutas (tmma).
- Número medio de días de helada.
- Fecha de la primera y última helada.
- Número de días de lluvia.
- Precipitación media mensual.
- Precipitación máxima en 24 horas y fecha.
- Número de días de granizo.
- Número de días de nieve.
- Número de días de rocío.
- Número de días de escarcha.
- Número de días de niebla.
- Número de días de tormenta.
- Número de días de cielo despejado.
- Número de días de cielo nuboso.
- Número de días de cielo cubierto.

2.2.- ELEMENTOS TERMOMÉTRICOS

2.2.1.- TEMPERATURAS

La temperatura es uno de los factores más trascendentales a la hora de evaluar el clima de un entorno. Además va a ser un parámetro muy a tener en cuenta en la explotación para lograr un bienestar óptimo de los pollos a lo largo del ciclo productivo.

Para conseguir una buena producción es necesario establecer las diferentes condiciones climáticas en la crianza que satisfagan a los pollos tanto en las primeras fases cuando los animales tienen pocos días de vida como en las últimas etapas del ciclo cuando han alcanzado el peso demandado.

En este apartado, por lo tanto, se procede a exponer las gráficas y tablas que hacen referencia al régimen de temperaturas en todos sus campos de estudio:

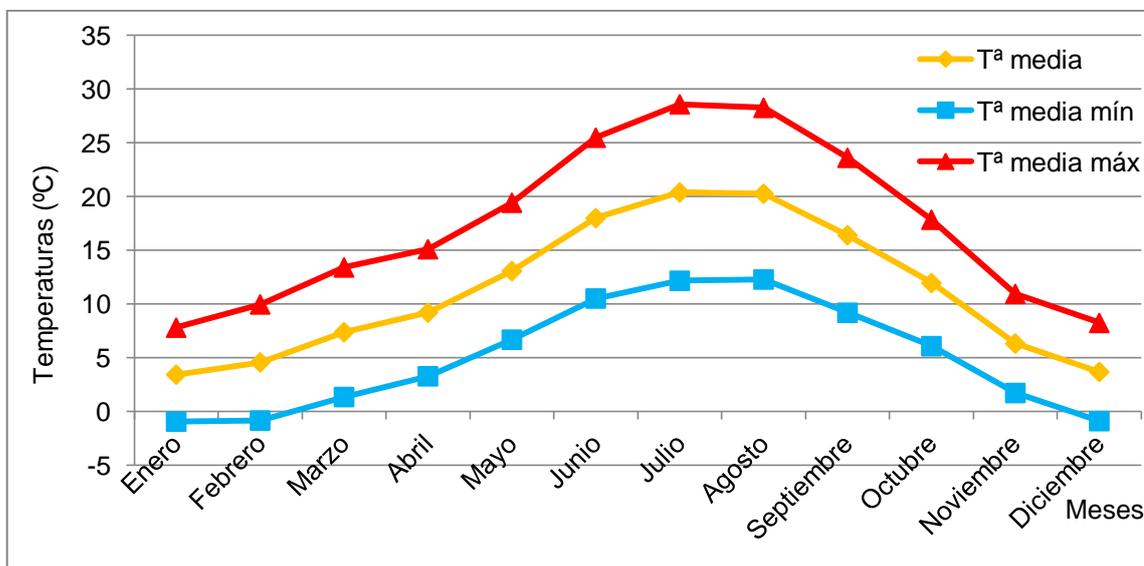
- Temperatura media de las máximas (Tmm).
- Temperatura media de las mínimas (tmm).
- Temperatura máxima absoluta (Tma).
- Temperatura mínima absoluta (tma).
- Temperatura media de las máximas absolutas (Tmma).
- Temperatura media de las mínimas absolutas (tmma).

Tabla 8. Temperaturas mensuales para un año promedio (°C)

Mes	Tm (°C)	tmm (°C)	Tmm (°C)
Enero	3,44	-0,93	7,81
Febrero	4,58	-0,83	9,97
Marzo	7,39	1,36	13,41
Abril	9,21	3,29	15,11
Mayo	13,07	6,69	19,43
Junio	18,00	10,52	25,48
Julio	20,39	12,17	28,59
Agosto	20,27	12,29	28,26
Septiembre	16,41	9,19	23,61
Octubre	11,96	6,09	17,85
Noviembre	6,33	1,73	10,95
Diciembre	3,69	-0,88	8,25
Media	11,23	5,06	17,39

Fuente: AEMET

Elaboración propia



Fuente: AEMET

Elaboración propia

Figura 9. Temperaturas mensuales para un año promedio (°C)

En la Figura 9 y el Tabla 8 se somete a estudio la temperatura media, la media de las mínimas y la media de las máximas. En un primer vistazo de los resultados, se puede aseverar que Soria cuenta con un clima continental con toques mediterráneos. Los períodos estivales son templados-calurosos con máximas cercanas a los 30° C, mientras que los inviernos son fríos con mínimas que caen por debajo de los 0° C.

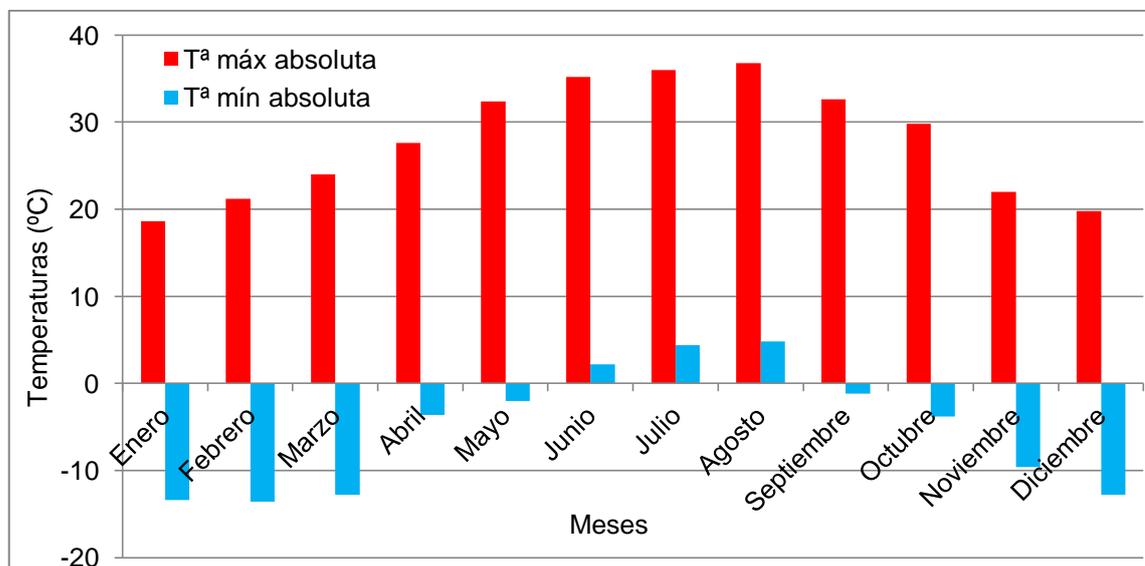
Una de las claves del clima a estudio es la gran amplitud térmica a lo largo del año: durante los meses de invierno se superan los 10° C de variación, pero en verano puede llegar a superar los 20° C de amplitud.

Tabla 9. Temperaturas mensuales para un año extremo (°C)

Mes	t _{mma} (°C)	T _{mma} (°C)	T _{ma} (°C)	t _{ma} (°C)
Enero	-8,4	15,3	18,6	-13,4
Febrero	-6,5	17,9	21,2	-13,6
Marzo	-4,8	21,2	24,0	-12,8
Abril	-2,0	23,9	27,6	-3,6
Mayo	-0,9	28,2	32,4	-2,0
Junio	5,0	32,4	35,2	2,2
Julio	7,0	34,6	36,0	4,4
Agosto	7,7	34,9	36,8	4,8
Septiembre	3,8	30,4	32,6	-1,2
Octubre	-0,4	25,2	29,8	-3,8
Noviembre	-4,3	17,9	22,0	-9,6
Diciembre	-6,9	15,1	19,8	-12,8
Media	-0,89	24,75	28	-5,12

Fuente: AEMET

Elaboración propia



Fuente: AEMET

Elaboración propia

Figura 10. Temperaturas mensuales para un año extremo (°C)

Los valores absolutos vienen a ratificar lo que ya se comentaba en el apartado anterior de temperaturas: Soria se encuentra en el límite geográfico entre las regiones con clima continental y mediterráneo, y esto se traduce en unas condiciones térmicas muy extremas.

En verano se han llegado a registrar máximas cercanas a los 40° C, mientras que meses de invierno como diciembre, enero, febrero y hasta marzo, los termómetros han marcado incluso -13° C. Tan sólo las mínimas absolutas están por encima de los 0° C en junio, julio y agosto, lo cual da una idea de la gran variación térmica.

2.2.2.- FOTOTEMPERATURA Y NICTOTEMPERATURA

A los elementos termométricos que han sido estudiados, hay que añadir dos factores que son especialmente importantes sobre todo para explotaciones agrícolas donde se pretende plantar vegetales. No obstante, también va a ser trascendental de cara a mantener el control térmico dentro de la explotación.

Estos factores son la fototemperatura y la Nictotemperatura:

La fototemperatura o temperatura diurna es el valor medio de la temperatura en el período de 12 horas que comprende el día. Está íntimamente relacionada con la actividad fotosintética y el crecimiento vegetativo de las plantas.

La nictotemperatura o temperatura nocturna es el valor medio de la temperatura en el período de 12 horas correspondientes a la noche. Tiene relación con los procesos de las plantas de maduración y engrosamiento de los frutos.

Estos dos parámetros se hallan con estas fórmulas:

$$\text{Fototemperatura} = T_{mm} - \frac{1}{4} (T_{mm} - t_{mm})$$

$$\text{Nictotemperatura} = t_{mm} - \frac{1}{4} (T_{mm} - t_{mm})$$

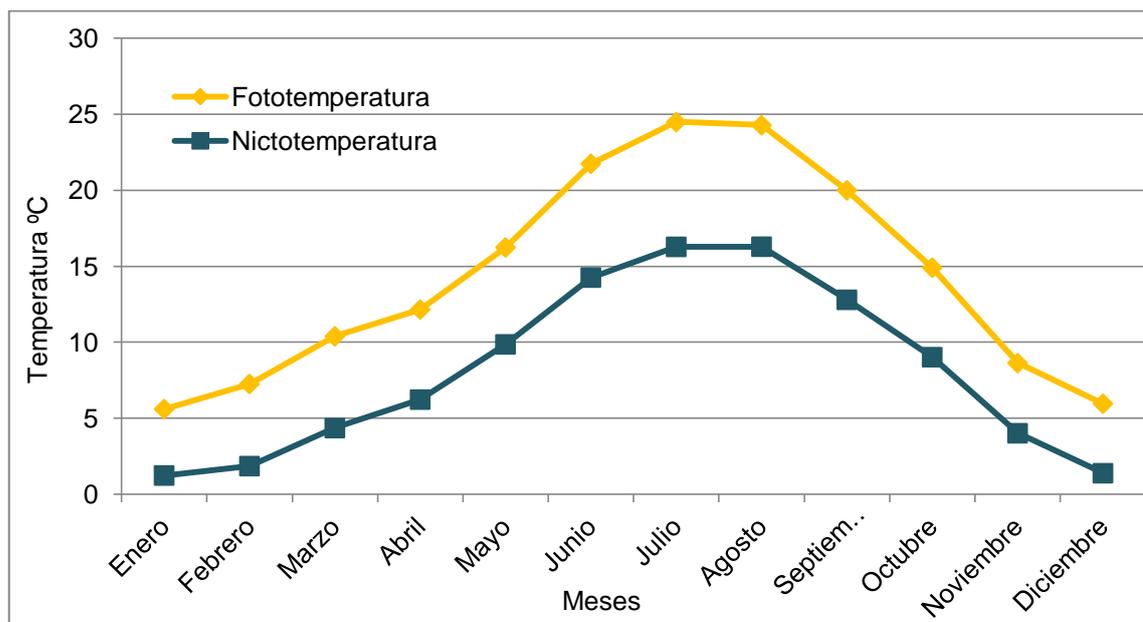
Tomando de referencia los valores de la temperatura media de las máximas y de las mínimas con los que se ha trabajado anteriormente, los valores de la fototemperatura y la Nictotemperatura serían estos:

Tabla 10. Fototemperatura y nictotemperatura por meses en un año promedio

Mes	tmm	Tmm	Fototemperatura	Nictotemperatura
Enero	-0,93	7,81	5,62	1,25
Febrero	-0,83	9,97	7,27	1,87
Marzo	1,36	13,41	10,40	4,37
Abril	3,29	15,11	12,16	6,24
Mayo	6,69	19,43	16,24	9,87
Junio	10,52	25,48	21,74	14,26
Julio	12,17	28,59	24,48	16,28
Agosto	12,29	28,26	24,27	16,29
Septiembre	9,19	23,61	20,00	12,80
Octubre	6,09	17,85	14,91	9,03
Noviembre	1,73	10,95	8,64	4,03
Diciembre	-0,88	8,25	5,97	1,40

Fuente: AEMET

Elaboración propia



Fuente: AEMET

Elaboración propia

Figura 11. Fototemperatura y nictotemperatura por meses en un año promedio

Naturalmente, los valores de la fototemperatura están por encima que los de la nictotemperatura. Esto se debe a la radiación solar, que calienta la superficie terrestre en las horas diurnas. Además también resulta lógico y entendible que los valores de ambos factores sean superiores durante el verano ya que los rayos solares son incidentes en la superficie más perpendicularmente.

En apartados anteriores se ha comentado el hecho de que en Soria existe una gran amplitud térmica a lo largo de casi todo el año: en verano las madrugadas y noches pueden ser frías, mientras que durante el día el clima es muy caluroso. Esto ocurre a la inversa en invierno con temperaturas nocturnas muy frías y

Estas temperaturas tan variables son muy perjudiciales para el bienestar y confort de los animales, que toleran muy mal los cambios bruscos de temperatura. Por ello, se necesita equipar la explotación con sistemas de calefacción para las primeras fases del ciclo productivo y sistemas de ventilación para cuando alcanzan la etapa final.

2.2.3.- RADIACIÓN SOLAR

La radiación solar es el conjunto de ondas electromagnéticas emitidas por el Sol que tienen la misma velocidad de propagación, pero distinta longitud de onda. La luz y el calor son dos manifestaciones energéticas transmitidas por las ondas.

La radiación solar se mide con un piranómetro, cuyo funcionamiento se basa en la diferencia de temperaturas entre dos superficies una blanca y otra negra encerradas en una cámara de vidrio. Desafortunadamente, el observatorio meteorológico de Soria no dispone de este aparato, por lo que se empleará la siguiente fórmula.

2.2.3.1.- Fórmula de ANGSTROM-PRESCOTT

Al no contar con un actinógrafo o un piranómetro que mida la radiación solar global directamente, hay que acudir a esta expresión que estima la radiación a partir de los valores de la radiación solar extraterrestre (R_a), la insolación máxima posible (N) y la insolación medida en el observatorio (n).

$$R_g = R_a \left(a + b \cdot \frac{n}{N} \right)$$

Donde:

- R_s : radiación global solar a nivel del suelo [MJ/m^2 por día]
- R_a : radiación global extraterrestre [MJ/m^2 por día]
- n/N : fracción de insolación [valor adimensional]
- n : número de horas de sol efectivas o cielo despejado [horas por día]
- N : insolación máxima [horas por día]

Ya que el cociente n/N es adimensional, los parámetros “ N ” y “ n ” deberán estar siempre en las mismas unidades. En cuanto a las unidades de la radiación global solar a nivel del suelo, serán las empleadas en la radiación solar extraterrestre. Para hacer las conversiones hay que tener en cuenta que:

1 mm por día = 2,45 MJ/m^2 por día

1 cal/cm^2 por día = 0,04187 MJ/m^2 por día

1 cal/cm^2 por día = 0,0171 mm por día

Las constantes “ a ” y “ b ” de la ecuación pueden tomar un amplio rango de valores dependiendo de la localización y pueden ser estimadas a partir de datos reales o a partir de correlaciones establecidas en localizaciones próximas. Hasta 5 autores diferentes han obtenido diferentes valores para los parámetros “ a ” y “ b ”.

Tabla 11. Valores para “ a ” y “ b ” según autores

Autor	a	b
Black et al	0,23	0,48
Glover y McCulloch	0,29 cos(latitud)	0,55
Penman	0,18	0,55
Turc	0,18	0,62
Doorenbos y Pruitt	0,25	0,5

Fuente: Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

Elaboración propia

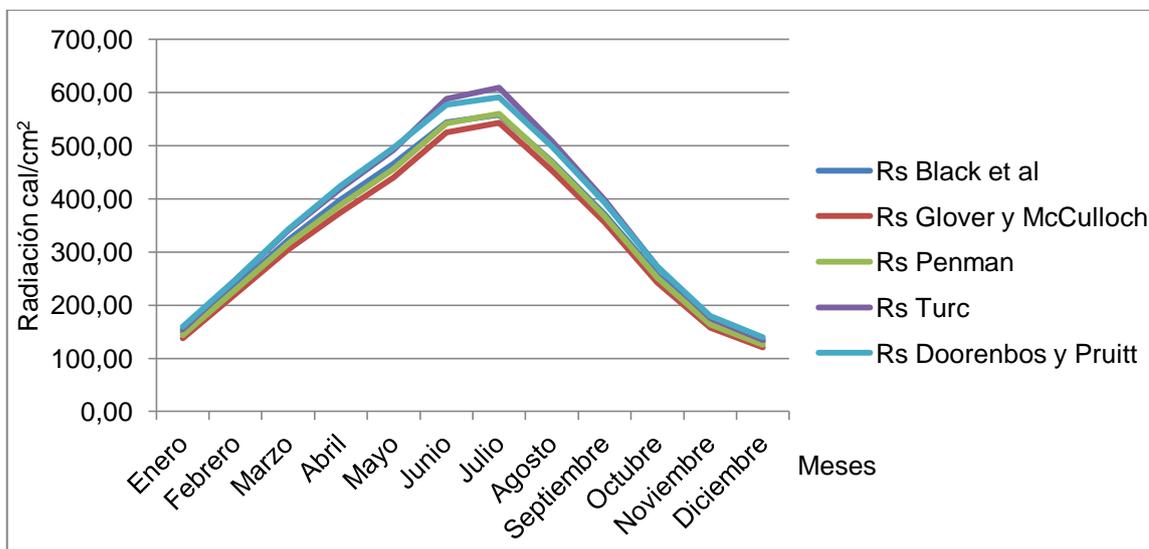
Los valores más utilizados son los formulados por Doorenbos y Pruitt, que es también la expresión empleada en el método de estimación de la evapotranspiración.

Tabla 12. Resultados de la radiación global solar por meses por 5 autores

Mes	N	N	Ra	Rs Black	Rs Glover y McCulloch	Rs Penman	Rs Turc	Rs Pruitt y Doorenbos
ENE	4,27	9,5	336	149,77	137,79	143,54	154,11	159,51
FEB	5,99	10,7	468	233,40	220,32	228,34	246,68	248,00
MAR	6,67	12	650	322,92	304,57	315,71	341,00	343,15
ABR	7,19	13,4	819	399,31	375,08	389,12	419,88	424,47
MAY	8,11	14,6	939	466,34	439,81	455,90	492,41	495,55
JUN	10,22	15,2	985	544,45	524,68	541,56	587,92	577,39
JUL	11,02	14,9	954	558,10	543,44	559,79	609,18	591,29
AGO	9,36	13,8	846	470,01	453,38	467,87	508,04	498,40
SEP	8,02	12,5	689	370,66	355,35	367,15	398,10	393,28
OCT	6,22	10,9	510	256,99	243,13	251,87	272,24	273,01
NOV	4,88	9,8	360	168,85	157,23	163,40	175,94	179,63
DIC	4,12	9,2	294	130,82	120,30	125,33	134,55	139,33

Fuente: AEMET

Elaboración propia



Fuente: AEMET

Elaboración propia

Figura 12. Representación de la radiación global solar por meses por 5 autores

Los valores de la radiación global solar son mayores en los meses estivales y menores en los invernales. Esto se debe a que en verano los rayos inciden más perpendiculares sobre la superficie. Atendiendo a los resultados según los parámetros de Doorenbos y Pruitt, el mes con una mayor radiación es julio con 591,29 cal/cm² por día, y el mes con la menor radiación es diciembre con 139,33 cal/cm² por día. Analizando a los 5 autores, se puede comprobar tanto en el Tabla 12 como en la Figura 12 que todos coinciden en los mismos meses, aunque existe una ligera variación en los resultados, lo cual confiere bastante fiabilidad a los 5 métodos a nivel orientativo.

2.2.4.- RÉGIMEN DE HELADAS

Las heladas son fenómenos meteorológicos que consisten en un descenso de la temperatura ambiente a niveles por debajo del punto de congelación del agua, provocando que el agua o vapor presente en ese entorno se congele y deposite en forma de hielo en las superficies.

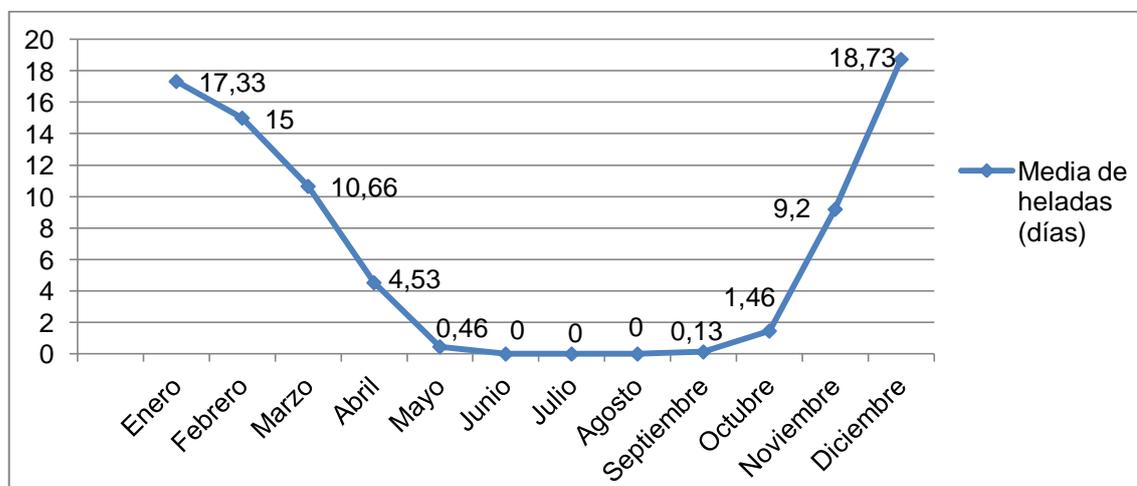
Existen 3 tipos de heladas: por radiación, por advección y por evaporación. Cada una de ellas afecta de forma distinta. Del mismo modo, también hay otra clasificación con la que se categorizan las heladas en referencia al lugar: suaves para climas mediterráneos, medias para climas continentales y fuertes en climas de montaña.

Tabla 13. Régimen de heladas

Mes	Media de heladas (días)	Valores absolutos	
		Temperatura (°C)	Número de días
Enero	17,33	-13,4	29
Febrero	15	-13,6	25
Marzo	10,66	-12,8	18
Abril	4,53	-3,6	9
Mayo	0,46	-2,0	3
Junio	0	2,2	0
Julio	0	4,4	0
Agosto	0	4,8	0
Septiembre	0,13	-1,2	1
Octubre	1,46	-3,8	8
Noviembre	9,2	-9,6	18
Diciembre	18,73	-12,8	29

Fuente: AEMET

Elaboración propia



Fuente: AEMET

Elaboración propia

Figura 13. Media de heladas por meses

Tabla 14. Número de heladas en los meses de 1997 a 2011

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
1997	16	13	8	2	1	0	0	0	0	1	9	12	62
1998	9	12	7	6	0	0	0	0	0	2	11	26	73
1999	21	17	10	6	0	0	0	0	0	0	15	22	91
2000	29	8	9	5	0	0	0	0	0	0	5	10	66
2001	11	17	1	4	2	0	0	0	0	0	18	29	82
2002	19	12	7	5	0	0	0	0	0	0	0	9	52
2003	17	15	6	3	0	0	0	0	0	2	2	18	63
2004	16	25	15	5	0	0	0	0	0	1	17	22	101
2005	20	7	13	8	0	0	0	0	0	0	9	25	82
2006	19	23	8	4	0	0	0	0	0	0	2	22	78
2007	21	5	13	2	1	0	0	0	1	1	18	23	85
2008	18	13	16	5	0	0	0	0	0	5	13	18	88
2009	21	23	18	9	0	0	0	0	0	1	3	16	91
2010	19	15	13	2	3	0	0	0	1	8	15	19	95
2011	4	20	16	2	0	0	0	0	0	1	9	10	62
Media	17,33	15	10,66	4,53	0,46	0	0	0	0,13	1,46	9,2	18,73	78,06
Total	260	225	160	68	7	0	0	0	2	22	138	281	

Fuente: AEMET

Elaboración propia

Soria es una de las regiones de España con los inviernos más duros y donde se registran muchas heladas, sobre todo entre los meses de noviembre y marzo como se refleja en el Tabla 14. El año que más heladas llegaron a tener lugar fue 2004 con un total de 101 heladas, la media anual se sitúa en 78 heladas anuales.

Los meses con más heladas son enero y diciembre, siendo este último el que más con casi 19 días de helada sobre 31. No obstante, la temperatura más baja fue en enero con $-13,4^{\circ}$ C tal y como se muestra en el cuadro Tabla 13. En junio, julio y agosto no se llegaron a registrar heladas.

2.3.- ELEMENTOS HÍDRICOS

A continuación se procederá a analizar las precipitaciones en todos sus estados de la naturaleza, así como con qué frecuencia se dan fenómenos como rocío, escarcha, niebla o tormentas.

Este apartado no es tan relevante ya que toda la actividad de la explotación se llevará a cabo bajo cubierto. No obstante sí que es un asunto importante de cara a las construcciones de la nave para evacuar el agua, al calendario de obras e incluso para elaborar el dimensionado de la fosa de lixiviados.

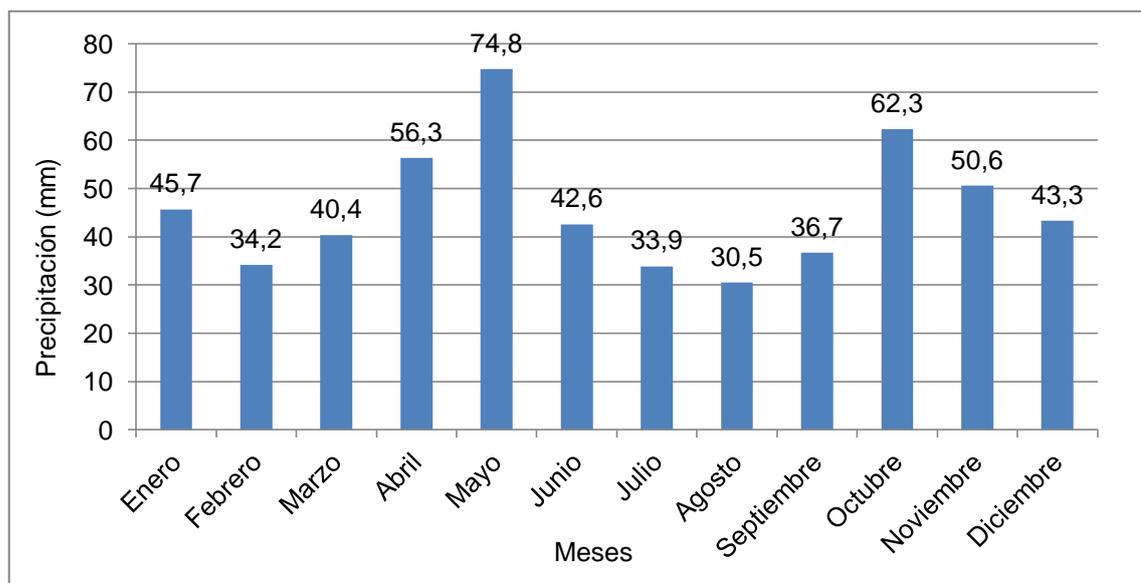
2.3.1.- PRECIPITACIONES EN FORMA DE LLUVIA

Tabla 15. Distribución mensual de precipitaciones en forma de lluvia

Mes	Año medio		Año extremo	
	Nº de días de lluvia	Precipitación (mm)	Nº de días de lluvia	Precipitación (mm)
Enero	8,6	45,7	22	106
Febrero	6,8	34,2	14	64
Marzo	8,4	40,4	18	105
Abril	11,9	56,3	21	125
Mayo	13,2	74,8	19	143
Junio	7,7	42,6	17	90
Julio	5,2	33,9	11	136
Agosto	6,7	30,5	14	101
Septiembre	9,2	36,7	15	79
Octubre	12,7	62,3	19	127
Noviembre	10,9	50,6	20	124
Diciembre	9,7	43,3	20	154
Total	111	551,3	210	1354

Fuente: AEMET

Elaboración propia

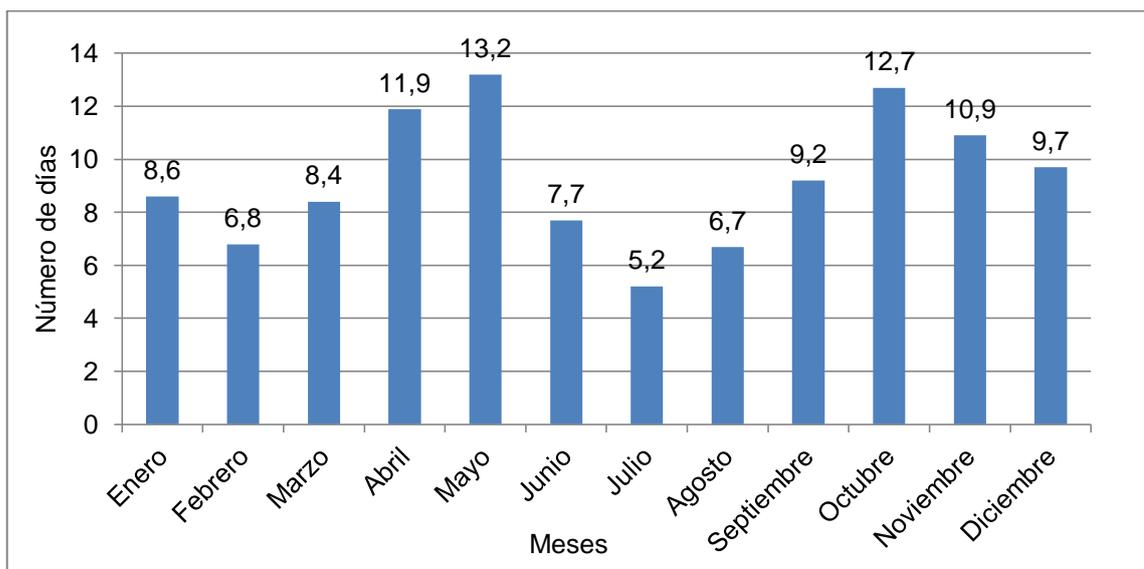


Fuente: AEMET

Elaboración propia

Figura 14. Precipitación media mensual (mm)

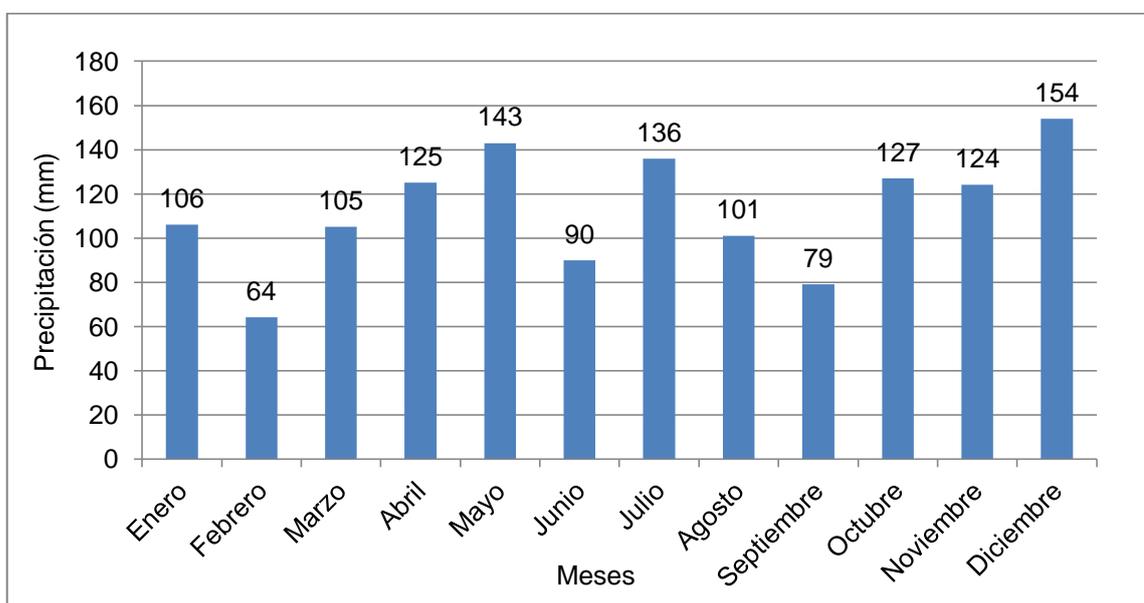
Tal y como se muestra en el Tabla 15 y en la Figura 14, se puede aseverar que los meses con más precipitaciones son mayo con 74,8 mm y octubre con 62,3 mm. Por la otra parte, los meses más secos son agosto con 30,5 mm y julio con 33,9 mm.



Fuente: AEMET

Elaboración propia

Figura 15. Media de días de lluvia al mes



Fuente: AEMET

Elaboración propia

Figura 16. Precipitación máxima en un día (mm)

A la vista de las gráficas, se puede destacar el dato de la precipitación media anual, fijado en 551,3 mm, cifra correspondiente a una región pluviométrica seca.

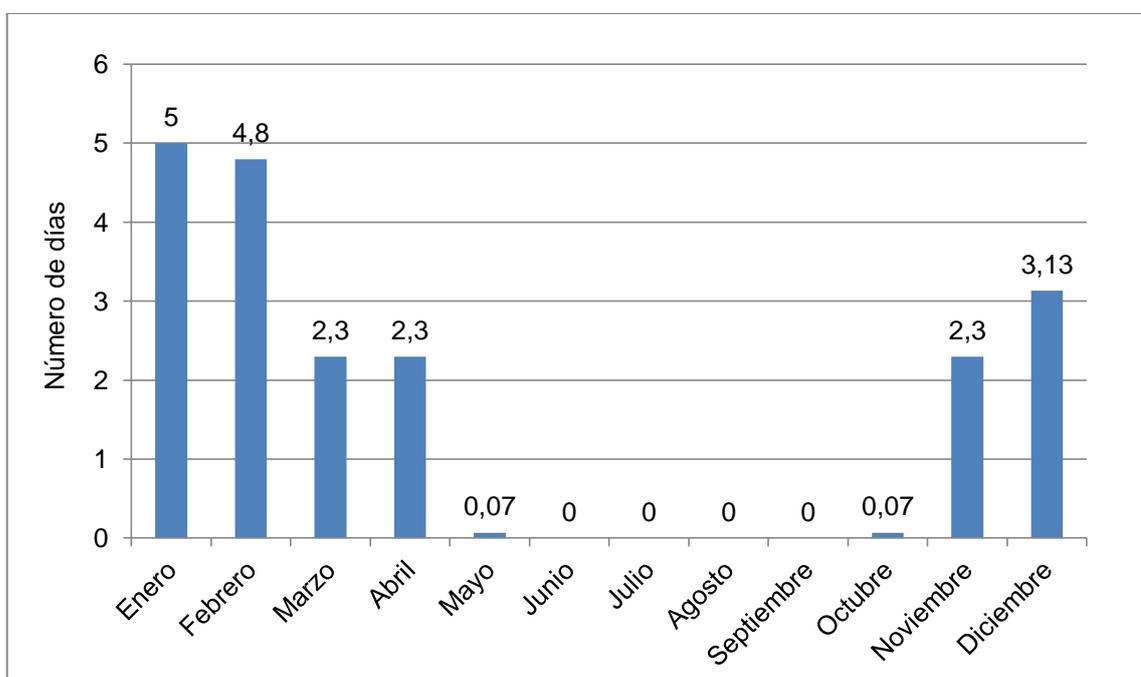
También resulta interesante ver como, siendo los meses de julio y agosto muy pobres en cuanto a lluvias, tienen valores altos en la precipitación máxima de un día (Figura 16). Esto se debe al fenómeno de las tormentas de verano, las cuales serán analizadas más adelante en el punto 2.3.7.

2.3.2.- PRECIPITACIONES EN FORMA DE NIEVE

La nieve es un conjunto de partículas de vapor de agua sometidas a una temperatura menor de 0° C en la atmósfera y que posteriormente cae en la tierra.

Las nevadas varían en función de la localización, dependiendo sobre todo de la elevación y de la latitud geográfica. En latitudes cercanas al ecuador o zonas costeras hay menos probabilidad de precipitación en forma de nieve.

España es una de las regiones europeas más meridionales, pero dada la elevada altitud de algunos puntos de la península, la nieve suele tener presencia durante los inviernos con frecuencia. El observatorio meteorológico desde el que se han obtenido estos resultados está situado a 1080 metros sobre el nivel del mar y los datos en cuanto a días de nieve se muestran en la Figura 17.



Fuente: AEMET

Elaboración propia

Figura 17. Días de nieve por mes

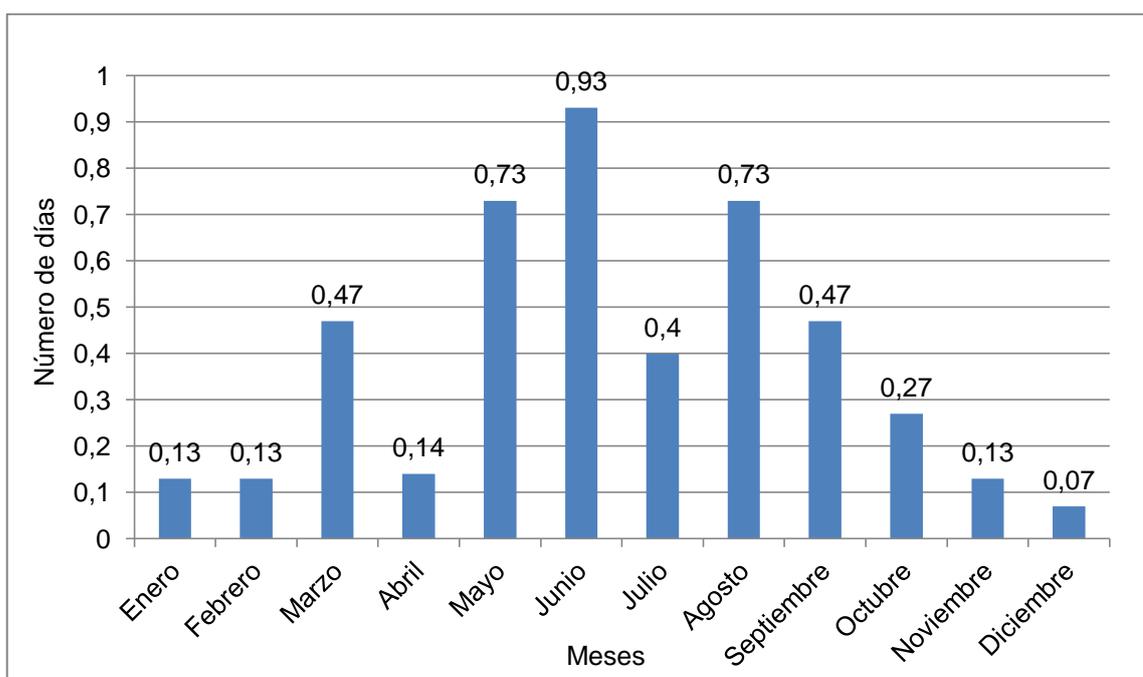
Como es lógico, las precipitaciones de esta naturaleza se concentran en el período invernal, con nevadas puntuales en noviembre y abril. El mes con más nevadas registradas es enero, con 5 días de media.

A la hora de la construcción de la nave y la cubierta, se deberá tener en cuenta la posibilidad de acumulación de nieve y conforme al Código Técnico de la Edificación (CTE) dimensionar el tejado de la explotación para una sobrecarga determinada.

2.3.3.- PRECIPITACIONES EN FORMA DE GRANIZO

El granizo es una precipitación de naturaleza sólida formada a partir de bolas de hielo. Estas esferas se originan cuando las gotas de agua caen desde la nube, pero es empujada hacia arriba por una fuerte corriente ascendente de viento hasta sobrepasar el nivel de congelación.

Cuando el granizo contiene muchas capas de gotas congeladas forma grandes bolas de hielo llamadas pedrisco. La diferencia con la nieve es que el granizo es agua que pasa de estado líquido a sólido bruscamente, mientras el agua que se convierte en nieve pasa de estado gaseoso a sólido.



Fuente: AEMET

Elaboración propia

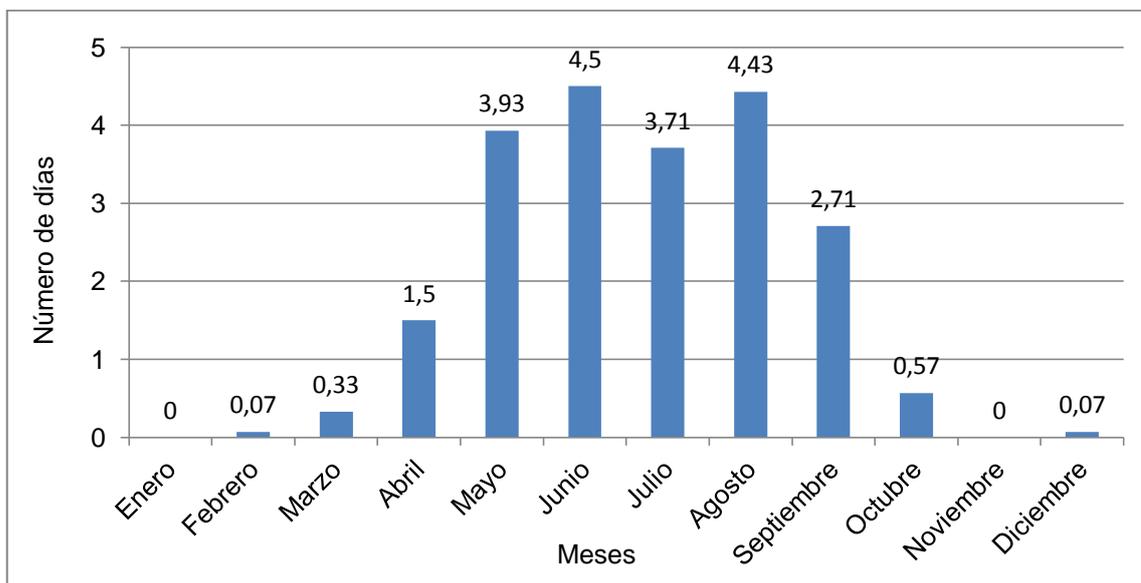
Figura 18. Días de granizo por mes

Atendiendo al número de días de granizado al mes de estos últimos años, reflejado en la Figura 18, la mayor parte de precipitaciones ha tenido lugar en meses de verano y comienzos de agosto. El mes con más frecuencia de granizadas es junio, con casi una granizada al mes cada año.

Resulta llamativo que las granizadas ocurran con tiempo caluroso. Esto se debe a que durante la época estival existe un gran contraste de temperaturas entre el suelo (caliente) y la atmósfera (frío). Esta gran inestabilidad favorece la aparición de las corrientes verticales de aire que forman el granizo de la forma que se ha explicado anteriormente.

2.3.4.- DÍAS DE TORMENTA

Una tormenta es un fenómeno caracterizado por la coexistencia próxima de dos masas de aire: un sistema de baja presión a baja temperatura y otro de alta presión más caliente. Este contraste térmico da lugar a la aparición de corrientes de aire ascendentes y descendentes, y fruto de este ambiente de inestabilidad, aparecen fenómenos meteorológicos como truenos, relámpagos, lluvia y granizo.



Fuente: AEMET

Elaboración propia

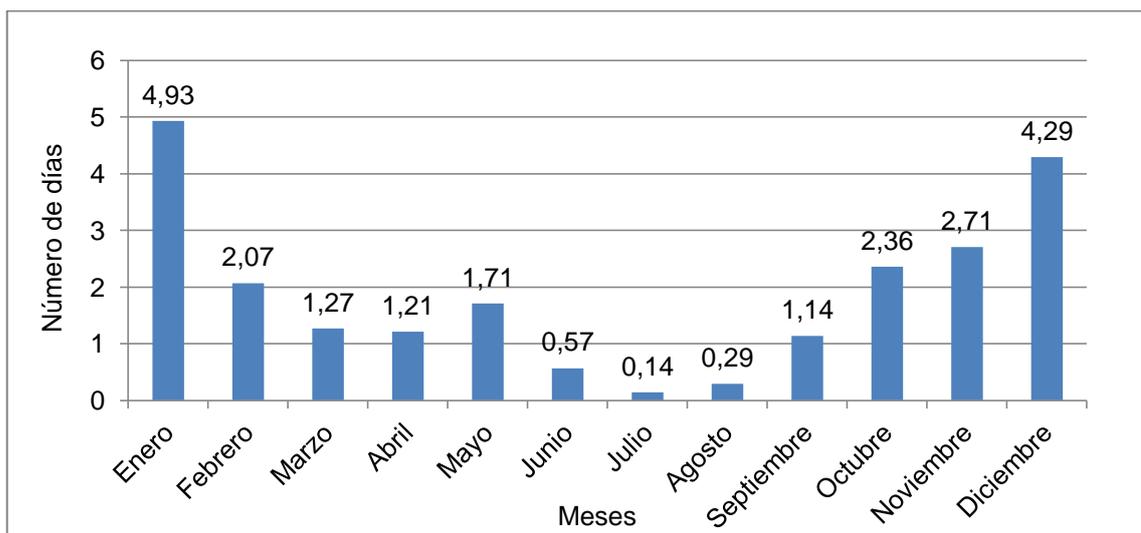
Figura 19. Días de tormenta por mes

Las tormentas se dan generalmente en verano y primavera ya que se producen en días de fuerte calor y de inestabilidad atmosférica. Así lo refleja la Figura 19, siendo junio y agosto los meses con más días de tormentas: 4,5 y 4,43 respectivamente.

2.3.5.- DÍAS DE NIEBLA

La niebla es un fenómeno meteorológico que se refiere a la formación de nubes a nivel del suelo que se origina por pequeñas partículas de agua en suspensión.

La mayor parte de las nieblas se producen al evaporarse la humedad del suelo, lo que provoca el ascenso de aire húmedo que al enfriarse se condensa dando lugar a la formación de estas nubes bajas.



Fuente: AEMET

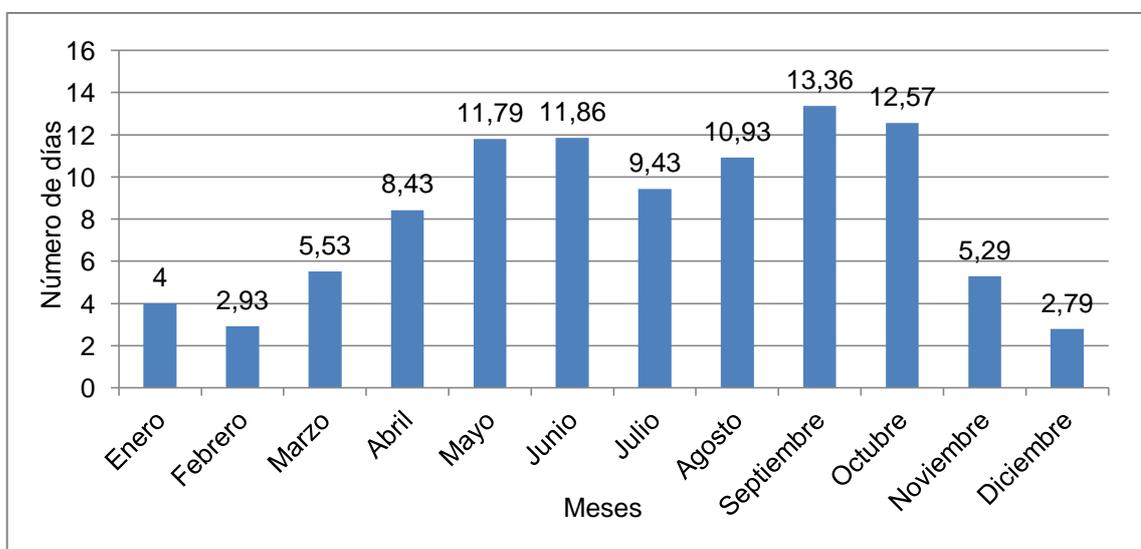
Elaboración propia

Figura 20. Días de niebla por mes

La niebla se produce debido a las altas presiones y a la elevada humedad relativa. Los meses en los que se produce con mayor frecuencia la niebla son enero y diciembre con 4.93 y 4.29 días de niebla respectivamente, lo que coincide con los meses de invierno y con la mayor humedad relativa del aire.

2.3.6.- DÍAS DE ROCÍO

El rocío o sereno es la capa de humedad formada sobre una superficie expuesta al enfriamiento nocturno o de madrugada debido a la condensación del vapor de agua en forma de pequeñas gotas de agua.



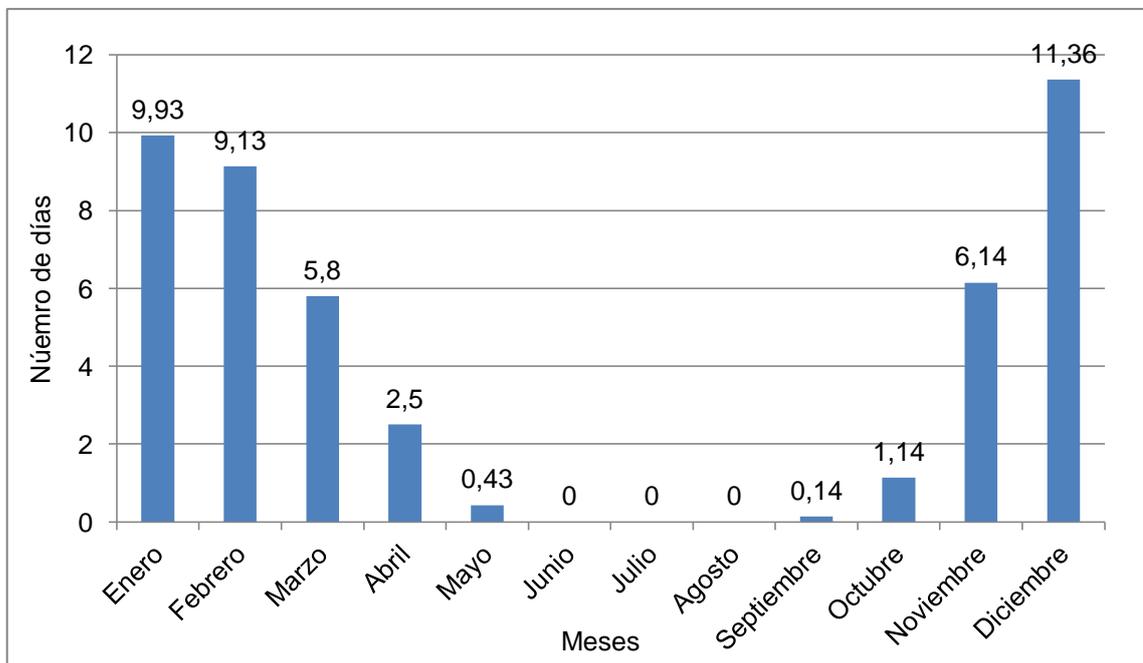
Fuente: AEMET

Elaboración propia

Figura 21. Días de rocío por mes

2.3.7.- DÍAS DE ESCARCHA

La escarcha se forma cuando una capa fina de aire húmedo próxima al suelo se enfría por debajo de la temperatura de congelación y forma cristales de hielo, sin haberse condensado antes en agua líquida.



Fuente: AEMET

Elaboración propia

Figura 22. Días de escarcha por mes

Echando un vistazo a la Figura 21 y 22, se puede ver como el rocío tiene lugar en épocas de equinoccio (primavera y otoño), mientras que los días de escarcha se dan en los meses de invierno. La formación de rocío responde al proceso de condensación (cambio de estado de gas a líquido), mientras que la de escarcha se debe a la sublimación inversa (cambio de estado de gas a sólido sin pasar por el estado líquido).

El mes con más días de rocío registrados es septiembre con 13,36 de media. En cuanto a las escarchas, diciembre es el mes con más registros, hasta 11,36 días de media.

Cuando se forma rocío, el aire está frío pero por encima de los 0°; para que se forme escarcha el aire deberá estar por debajo de 0°. Una característica que ambos fenómenos meteorológicos comparten es que suelen presentarse en terrenos llanos y bajos donde suele haber más humedad.

2.4.- HUMEDAD

La humedad es una variable climática que se refiere al vapor de agua contenido en la atmósfera. Esta cantidad no es constante y depende de diversos factores siendo uno de los más importantes la temperatura ya que conforme el desciende, menos vapor de agua es capaz de retener.

La humedad puede ser entendida desde estos tres puntos de vista:

- Humedad relativa: relación entre la cantidad de vapor existente en el aire y la que debería haber para saturarse a igual temperatura.
- Humedad específica: cantidad de humedad en peso que se necesita para saturar un kilo de aire seco.
- Humedad absoluta: peso del vapor de agua por unidad de volumen.

El observatorio meteorológico ha medido la humedad relativa a partir de un higrómetro y los datos obtenidos son los siguientes:

Tabla 16. Humedad relativa ambiental mensual

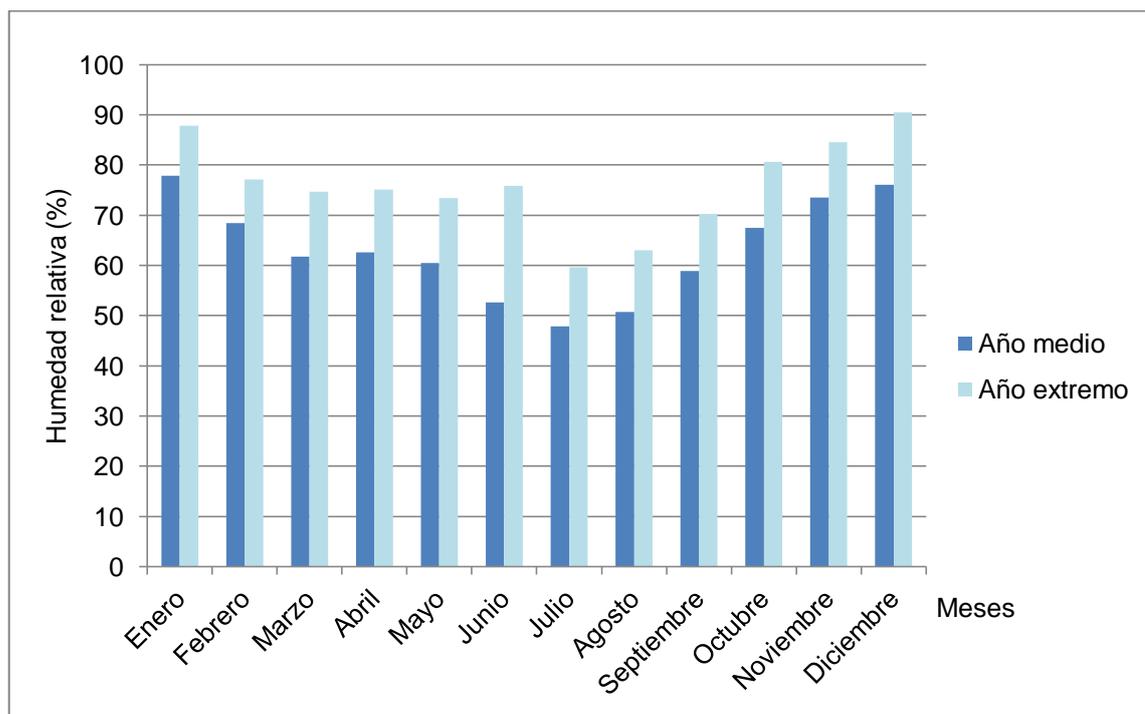
Mes	Año medio	Año extremo
Enero	77,87	87,80
Febrero	68,43	77,12
Marzo	61,79	74,66
Abril	62,59	75,15
Mayo	60,50	73,40
Junio	52,69	75,88
Julio	47,90	59,60
Agosto	50,73	63,00
Septiembre	58,89	70,22
Octubre	67,49	80,58
Noviembre	73,47	84,55
Diciembre	76,08	90,45
Media	63,2	76,03

Fuente: AEMET

Elaboración propia

Los meses en los que la humedad relativa del aire ha sido más alta son enero (77.87%) y diciembre (76.08%), mientras que los meses de julio (47.90%) y agosto (50.73%) son los que menor humedad relativa tienen, coincidiendo los de mayor humedad con el periodo invernal y los de menor con el periodo estival.

La humedad relativa óptima para el bienestar animal en el caso de los pollos está en una horquilla de 65-80%. También es muy importante controlar la humedad que existe en los alojamientos y el suelo de la nave como se verá más adelante.



Fuente: AEMET

Elaboración propia

Figura 23. Representación de la humedad relativa ambiental mensual (%)

2.5.- VIENTOS

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

El viento puede producir efectos positivos como homogenización de la composición y temperatura de la atmósfera, por lo que hace más difícil que se produzcan heladas por radiación, pero también puede tener efectos negativos como la pérdida de humedad en el suelo.

A la hora de diseñar y orientar la nave, el viento va a jugar un papel trascendental para poder aprovechar las corrientes de las direcciones predominantes en beneficio de la ventilación de la explotación.

En el Tabla 17 se muestran los resultados del viento para un año medio y un año extremo para determinar cuál es la mejor orientación de la nave y las correspondientes ventanas que garanticen un flujo de aire natural.

Tabla 17. Velocidad del viento por meses (km/h)

Mes	Velocidad del viento para un año promedio	Velocidad del viento para un año extremo
Enero	10,3	16
Febrero	10,3	15
Marzo	12,5	17
Abril	12,9	17
Mayo	11,3	14
Junio	11	13
Julio	10,8	14
Agosto	10,3	14
Septiembre	9,4	13
Octubre	9,5	13
Noviembre	10,8	15
Diciembre	10,1	14
Media	10,8	14,6

Fuente: AEMET

Elaboración propia

Del Tabla 17 se pueden obtener dos conclusiones. La primera, que el viento en Soria no supone un problema puesto que el registro máximo es de 12,9 km/h en el mes de abril, lo cual no conlleva ningún riesgo; incluso la velocidad media para un año extremo no conlleva ningún riesgo aparente. Si bien es cierto que el viento, al igual que la nieve es una de las sobrecargas que más hay que tener en cuenta para dimensionar la cubierta conforme determina el CTE.

La segunda deducción es que apenas hay variación en la velocidad del viento, se mantiene en torno a los mismos valores durante todo el año.

Tabla 18. Frecuencia de la dirección (%)

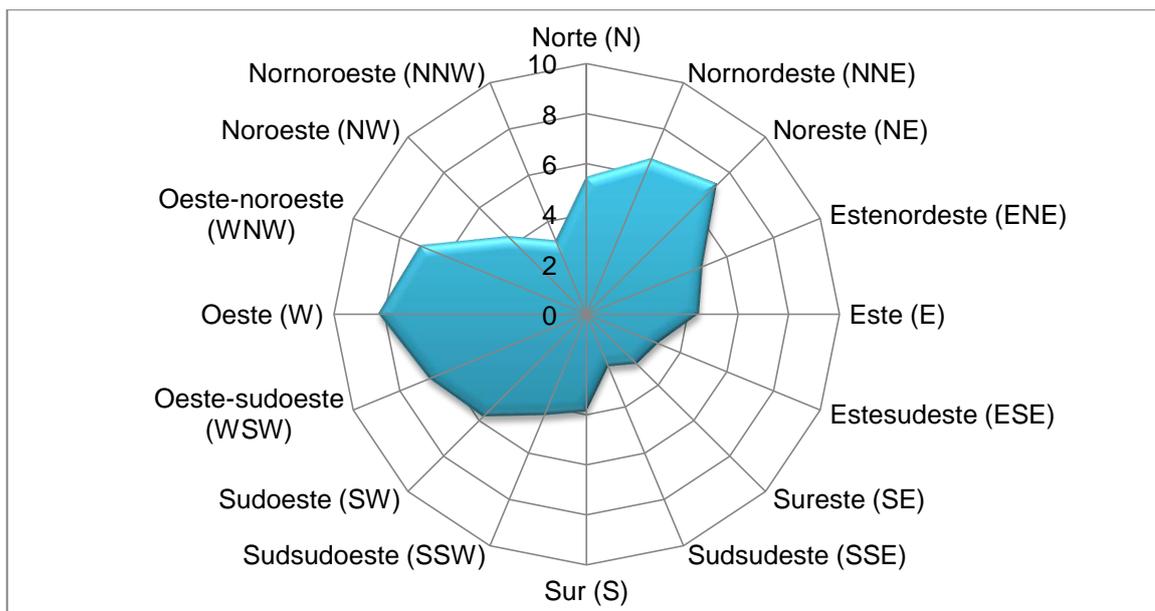
Rumbo	Frecuencia (%)	Rumbo	Frecuencia (%)
Norte (N)	5,41	Sudsudoeste (SSW)	4,36
Nornordeste (NNE)	6,66	Sudoeste (SW)	5,77
Noreste (NE)	7,29	Oeste-sudoeste (WSW)	6,7
Estenordeste (ENE)	4,96	Oeste (W)	8,19
Este (E)	4,44	Oeste-noroeste (WNW)	7,08
Estesudeste (ESE)	3,06	Noroeste (NW)	4,34
Sureste (SE)	2,82	Nornoroeste (NNW)	3,14
Sudsudeste (SSE)	2,27	Calma	15,6
Sur (S)	3,89		

Fuente: AEMET

Elaboración propia

La rosa de los vientos es un símbolo con forma de circunferencia con varias divisiones que diferencian los rumbos del viento sobre el horizonte.

Las orientaciones principales de la rosa de los vientos son cuatro: Norte (N), Sur (S), Este (E) y Oeste (W). De las bisectrices de cada uno de los ángulos rectos resultan ocho nuevas orientaciones llamados laterales que son: Noreste (NE), Sureste (SE), Suroeste (SW) y Noroeste (NW). Si volvemos a dividir los rumbos laterales y los principales tendremos ocho nuevos rumbos llamados colaterales que son: norte-noreste (NNE), este-noreste (ENE), este-sureste (ESE), sur-sureste (SSE), sur-suroeste (SSW), oeste-suroeste (WSW), oeste-noroeste (WNW) y norte-noroeste (NNW).



Fuente: AEMET

Elaboración propia

Figura 24. Rosa de los vientos (%)

La rosa de los vientos representada en la Figura 24 viene a reflejar una dirección bastante pareja de los vientos, si bien es cierto que la componente predominante es Oeste (W) con un 12,19%, desestimando las calmas, que son un 15,6%.

A tenor de los resultados que arroja la rosa de los vientos, lo más sensato y lógico será levantar la explotación con una orientación Este-Oeste para aprovechar al máximo las corrientes de viento.

Almenar de Soria se ubica al este de la provincia, a 40 km de distancia del Moncayo, montaña con la cota más alta del Sistema Ibérico. En este punto confluyen anticiclones y borrascas procedentes del mar Cantábrico y Mediterráneo que generan un viento de componente noroeste conocido como "Cierzo". Puesto que los datos están recogidos en Soria, puede ser que esta dirección no esté bien representada. Si bien es cierto que esta corriente de aire afecta más en Aragón, en Almenar también se deja notar y se caracteriza por tener una temperatura baja y ser desecante.

2.6.- CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

Los factores meteorológicos y geográficos del clima influyen en la distribución de centros de acción, masas y frentes, así como de elementos climáticos como los que han sido estudiados a lo largo de este último apartado. Los climas que se manifiestan en el planeta son, por lo tanto, resultado de la heterogeneidad de estos elementos.

La climatología es la ciencia que estudia el clima, sus variedades, sus cambios a lo largo del tiempo y las causas de estos. A lo largo de la historia se ha trabajado en la elaboración de esquemas y estudios para clasificar los tipos de climas que tienen lugar, pero existe una complejidad a la hora de desempeñar estas investigaciones dada la dificultad de establecer fronteras entre cada clima.

Los índices climáticos son el resultado de fórmulas matemáticas y estadísticas que relacionan los parámetros climáticos con datos geográficos para describir el tipo de clima de un entorno. Estos índices se clasifican en: térmicos, pluviométricos, termoplumiométricos, de aridez, de continentalidad, de mediterraneidad y bioclimáticos. Para caracterizar la zona sometida a estudio se emplearán los termoplumiométricos.

2.6.1.- ÍNDICES TERMOPLUVIOMÉTRICOS

Los índices termoplumiométricos relacionan la precipitación con la temperatura.

2.6.1.1.- Índice de LANG o índice pluviométrico

Se calcula mediante la siguiente fórmula matemática:

$$I = \frac{P}{T} \quad \begin{array}{l} - P: \text{precipitación media anual (mm)} \\ - T: \text{temperatura media anual (°C)} \end{array}$$

Tabla 19. Valores del índice de Lang

Clima	Valor del índice
Desierto	0-20
Árido	20-40
Húmedo de estepa y sabana	40-60
Húmedo de bosque claro	60-100
Húmedo con grandes bosques	100-160
Perhúmedo con prados y tundras	>160

Fuente: UPM

Elaboración propia

$$I = \frac{P}{T}, \quad I = \frac{551,3}{11,23} = 49,09$$

El resultado obtenido se encuentra entre 40 y 60, por lo tanto la región estudiada se encuadra dentro de un clima húmedo de estepa y sabana.

2.6.1.2.- Índice de MARTONNE

Se calcula mediante la siguiente fórmula matemática:

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

- P: precipitación media anual (mm)
- T: temperatura media anual (°C)

Tabla 20. Valores del índice de Martonne

Clima	Valor del índice
Desértico	0-5
Semidesértico	5-10
Estepa y zona seca mediterránea	10-20
Zona de olivos y cereales	20-30
Zona subhúmeda, prados y bosques	30-40
Zona húmeda o muy húmeda	>40

Fuente: UPM

Elaboración propia

$$I = \frac{P}{T} , I = \frac{551,3}{11,23 + 10} = 25,97$$

El resultado obtenido se encuentra entre 20 y 30, por lo tanto la región estudiada se encuadra dentro de una zona de olivos y cereales.

2.6.1.3.- Índice de DANTIN-CERECEDA

Se calcula mediante la siguiente fórmula matemática:

$$I = \frac{T}{P} \cdot 100$$

- P: precipitación media anual (mm)
- T: temperatura media anual (°C)

Tabla 21. Valores del índice de Dantin-Cereceda

Clima	Valor del índice
Desértico	0-2
Semidesértico	2-3
Estepa y zona seca mediterránea	3-6
Zona húmeda o muy húmeda	>6

Fuente: UPM

Elaboración propia

$$I = \frac{T}{P} \cdot 100 , I = \frac{11,23}{551,3} \cdot 100 = 2,037$$

El resultado obtenido se encuentra entre 2 y 3, por lo tanto, de acuerdo con este índice, la región estudiada tiene un clima semidesértico.

2.6.1.4.- Índice de MEYER

Se calcula mediante la siguiente fórmula matemática:

$$I = \frac{P}{D} \cdot 100$$

- P: precipitación media anual (mm)
- D: déficit de saturación

$$D = \frac{100-H}{100} \cdot T$$

- H: humedad relativa (%)
- T: tensión máxima de vapor de agua correspondiente a la temperatura media (valor tabulado)

Tabla 22. Valores del índice de Meyer

Clima	Valor del índice
Aridez, desiertos y estepas	0-100
Semiárido	100-275
Semihúmedos	275-375
Húmedos	375-500
Muy húmedos	>500

Fuente: UPM

Elaboración propia

$$D = \frac{100-H}{100} \cdot T, D = \frac{100-63,2}{100} \cdot 9,99 = 3,68$$

$$I = \frac{P}{D} \cdot 100, I = \frac{551,3}{3,68} = 149,81$$

El resultado obtenido se encuentra entre 100 y 275, así que según el índice de Meyer, el clima estudiado se clasifica como semiárido.

2.6.2.- CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA UNESCO-FAO

Los factores climáticos a tener en cuenta en esta clasificación son los siguientes:

- La temperatura
- La precipitación y el número de días de lluvia
- El estado higrométrico, la niebla, el rocío y escarcha.

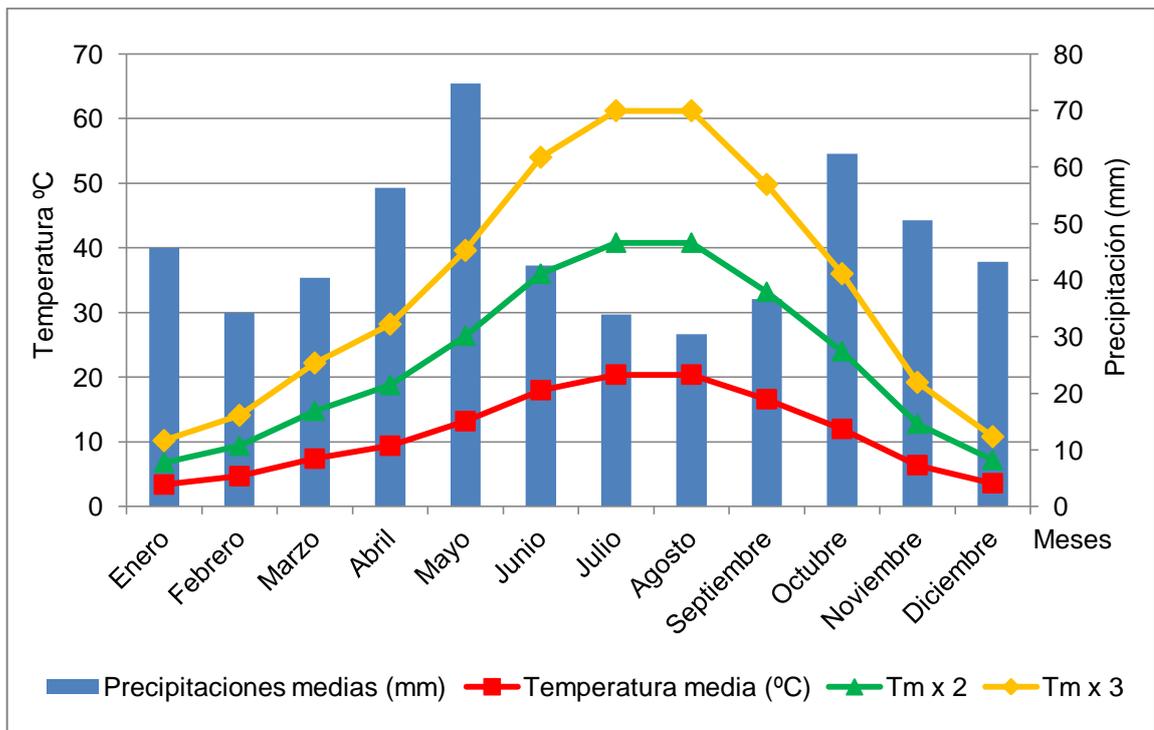
Los datos meteorológicos determinantes de estos elementos no se utilizan aisladamente sino que se combinan entre sí, de forma que se pongan de manifiesto los períodos que tienen una influencia, (favorable o desfavorable) sobre la vegetación. Es decir, períodos cálidos y fríos, secos y húmedos.

Tabla 23. Datos del diagrama ombrotérmico

Mes	Precipitaciones medias (mm)	Temperatura media (°C)	Tm x 2	Tm x 3
Enero	45,7	3,4	6,8	10,2
Febrero	34,2	4,7	9,4	14,1
Marzo	40,4	7,4	14,8	22,2
Abril	56,3	9,4	18,8	28,2
Mayo	74,8	13,2	26,4	39,6
Junio	42,6	18	36	54
Julio	33,9	20,4	40,8	61,2
Agosto	30,5	20,4	40,8	61,2
Septiembre	36,7	16,6	33,2	49,8
Octubre	62,3	12	24	36
Noviembre	50,6	6,4	12,8	19,2
Diciembre	43,3	3,6	7,2	10,8

Fuente: AEMET

Elaboración propia



Fuente: AEMET

Elaboración propia

Figura 25. Diagrama ombrotérmico

De acuerdo con los datos del Cuadro 23 reflejados en la Figura 25, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

1. Mes cálido: es aquel en el que la temperatura media es mayor de 20° C y que no tiene riesgo de helada. Para el caso que se está estudiando, los meses más cálidos son julio y agosto, por lo tanto ambos constituirían el período cálido.
2. Mes frío: es aquel en el que la temperatura media es menor de 0° C. En Soria no hay ningún mes con la temperatura media por debajo de este valor, así que no hay mes frío. El que más se acerca es enero con 3,4° C. No hay período frío.
3. Mes seco: es aquel en el que la precipitación expresada en milímetros es igual o inferior al doble de la temperatura media en °C. Por lo tanto, el mes seco sería agosto. Tanto julio como agosto tiene el mismo valor para el doble de la temperatura media, aunque la diferencia con la precipitación media es mayor en agosto. El período seco es la sucesión de meses secos, así que viendo la Figura 24, se puede determinar que este período abarca julio, agosto y septiembre.
4. Mes húmedo: es aquel en el que la precipitación media mensual es superior al doble de la temperatura media de ese mes. El mes más húmedo es mayo. En cuanto al período húmedo, la sucesión de meses abarca desde octubre a junio.
5. Mes subseco: es aquel en el que la precipitación media mensual se encuentra entre dos y tres veces su temperatura media. En esta zona, los meses con esta característica son junio y septiembre (finales de mes). No existe período subseco ya que los meses subsecos existentes no son consecutivos.

La primera división de la clasificación bioclimática adoptada tiene un fundamento de orden térmico (temperatura), en función de la temperatura media mensual, y se distinguen tres grupos:

- a) Climas cálidos, templado-cálidos y cálidos:** la temperatura media del mes más frío es superior a 0° C (curva térmica siempre positiva).
 - Cálido: si la temperatura del mes más frío es mayor a 15° C.
 - Templado-cálido: la temperatura del mes más frío está entre 10-15°C.
 - Templado: si la temperatura del mes más frío está entre 0-10° C.
- b) Climas templado-fríos y fríos:** la temperatura media de los meses más fríos es inferior a 0° C (curva térmica negativa en ciertos meses del año).
 - Templado-frío: si la temperatura del mes más frío está entre 0 y -5° C.
 - Frío: si la temperatura del mes más frío es menor a -5°C.
- c) Climas glaciares:** la temperatura media del año es inferior a 0° C. Curva térmica siempre negativa.

De acuerdo con esta clasificación, Soria presenta un **clima templado**.

El carácter invierno define la variedad de clima, estableciéndose los siguientes límites en función de la temperatura media de mínimas del mes más frío:

- Sin invierno: temperatura media de mínimas del mes más frío mayor a 11° C.
- Invierno cálido: temperatura media de mínimas del mes más frío entre 7 y 11° C.
- Invierno suave: temperatura media de mínimas del mes más frío entre 3 y 7° C.
- Invierno moderado: temperatura de mínimas del mes más frío entre -1 y 3°C.
- Invierno frío: temperatura media de mínimas del mes más frío entre -5 y -1°C.
- Invierno muy frío: temperatura media de mínimas del mes más frío menor a -5°C.

Según esta clasificación el clima descrito pertenece a un **invierno frío**.

El segundo paso en la clasificación adoptada se establece en función del carácter de la sequía (precipitación), denominándose climas xéricos aquellos que tienen un período de sequía, bixéricos aquellos los que tienen dos períodos y axéricos los que no tienen ningún mes seco. Se distinguen tres grupos:

a) Climas cálidos, templado cálidos y templados: cuando la temperatura media mensual es superior a 0°C (curva térmica siempre positiva).

- Desértico cálido: período seco superior a 11 meses.
- Subdesértico cálido: período seco de 9 a 11 meses.
- Mediterráneo: período seco de 1 a 8 meses, coincidiendo con la estación cálida de días más largos.
- Tropical: período seco de 1 a 8 meses, coincidiendo con la estación de días más cortos.
- Bixérico: dos períodos secos sumando en total de 1 a 8 meses.
- Axérico: ningún período seco.

b) Clima templado frío y frío: la temperatura media de los meses más fríos es inferior a 0°C (curva térmica negativa en ciertos meses del año).

- Desértico frío: período de helada y sequía superior a 10 meses.
- Subdesértico frío: período de helada y sequía de 9 a 10 meses.
- Estepa fría: período de helada y sequía de 5 a 8 meses.
- Subaxérico frío: período de helada y sequía de 2 a 4 meses.
- Axérico frío: sin período de sequía pero con período de heladas largo.

c) Clima glacial: cuando todos los meses del año tienen una temperatura media inferior a 0°C (curva térmica siempre negativa).

Según esta clasificación el ambiente descrito pertenece al clima **mediterráneo**.

2.6.2.1. Índice XEROTÉRMICO

Para establecer una subdivisión de las zonas bioclimáticas así definidas, conforme a criterios térmicos y pluviométricos exclusivamente, se introduce un nuevo concepto, el de la intensidad de sequía, ya que no todos los meses son secos definidos, sino secos, por el criterio:

$$p \text{ (mm)} < 2t_m \text{ (}^\circ\text{C)}$$

La débil precipitación varía de un mes a otro y la lluvia no se distribuye de la misma manera. Por otra parte, en ausencia de lluvia, la humedad atmosférica tiene gran importancia. Así mismo, no puede considerarse seco un día sin lluvia durante el cual la niebla o el rocío han sido manifiestos en parte de la jornada.

El índice xerotérmico “x” del período seco es la suma de los índices mensuales “xm” de dicho periodo, calculados conforme a las siguientes normas:

- a) El índice xerotérmico mensual (xm) caracteriza la intensidad de la sequía de un mes seco. Se define como el número de días del mes que se pueden considerar como secos desde el punto de vista biológica.
- b) Se computan los días secos teniendo en cuenta los días de lluvia de cada mes. Así, una misma precipitación mensual, proporciona un índice de sequía mayor si la precipitación es debida a tormentas intensas no aprovechables por las plantas y un índice menor si tiene lugar en lluvias regulares y prolongadas mucho más beneficiosas.
- c) Los días de niebla y rocío se computan como medio día de lluvia o seco.
- d) Para tener en cuenta el estado higrométrico del aire en los días secos, se admite que con una humedad relativa del 40%, el aire puede ser considerado seco para la vida vegetal, y si la humedad relativa es del 100% el día puede computarse como medio día seco.

Sobre estas bases, el índice xerotérmico se puede calcular con la expresión:

Siendo:

$$X_m = [N - (n + (b/2))] \cdot K$$

N = número de días del mes
n = número de días de lluvia.
b = número de días de niebla + número de días de rocío.
K = coeficiente de sequía en función de la humedad relativa media del mes (H)

En este caso, el coeficiente de sequía (K) es 0,9 ya que la humedad relativa (H) del periodo seco (junio, julio, agosto y septiembre) está entre el 40 y 60%.

Mes	N	n lluvia	n rocío	n niebla	b = niebla + rocío	Humedad %	K	Xm
ENE	31	9,13	4	4,93	8,93	77,87	0,8	
FEB	28	6,73	2,93	2,07	5	68,43	0,8	
MAR	31	8,47	5,53	1,27	6,8	61,79	0,8	
ABR	30	11,43	8,43	1,21	9,64	62,59	0,8	
MAY	31	13,21	11,79	1,71	13,5	60,5	0,8	
JUN	30	7,36	11,86	0,57	12,43	52,69	0,9	17,7825
JUL	31	5,64	9,43	0,14	9,57	47,9	0,9	21,6175
AGO	31	7	10,93	0,29	11,22	50,73	0,9	19,651
SEP	30	9,07	13,36	1,14	14,5	58,89	0,9	15,312
OCT	31	12,43	12,57	2,36	14,93	67,49	0,8	
NOV	30	11,07	5,29	2,71	8	73,47	0,8	
DIC	31	10	2,79	4,29	7,08	76,08	0,8	

Fuente: AEMET

Elaboración propia

$$X = 17,7825 + 21,6175 + 19,651 + 15,312 = 74,363$$

La subdivisión de las zonas climáticas se establece de acuerdo con los valores del índice xerotérmico. Según los datos obtenidos, "X = 74,363", "X" es mayor de 40 y menor de 75, y así el clima de Soria entra en la catalogación de **clima mesomediterráneo atenuado**.

2.7.- CONCLUSIONES

A la vista de los resultados, el clima de la región estudiada se encuadra dentro de un clima mediterráneo continentalizado, caracterizado por temperaturas muy cambiantes. Los inviernos son largos y fríos con presencia de heladas y precipitaciones en forma de nieve, primaveras suaves en las que son frecuentes las lluvias, veranos cortos con temperaturas templadas ya que tan solo julio y agosto superan los 20° C de temperatura media y temporadas otoñales suaves en las que se retoman las lluvias en el mes de octubre.

El clima de la provincia de Soria es similar en toda la submeseta norte, zona que coincide con la mayor parte de la Comunidad de Castilla y León al contar con el factor de la altitud y la continentalidad que se manifiesta en una gran oscilación térmica tanto entre invierno y verano como por el día y la noche de cada estación en particular.

De cara a ejecutar la explotación el fenómeno más importante a tener en cuenta es la temperatura. Para combatir los bruscos cambios térmicos y las extremas temperaturas habrá que equipar de la nave con aislante en las paredes así como aparatos que garanticen un óptimo bienestar de los animales a lo largo de todo el ciclo productivo. En cuanto a las precipitaciones, tan solo hay que tener en cuenta la nieve por sobrecarga en la cubierta ya que la lluvia, en sí, no afectará directamente a la actividad que se pretende llevar a cabo en la explotación.

3.- ESTUDIO DEL AGUA EN LA EXPLOTACIÓN

En las explotaciones avícolas, el agua es uno de los factores condicionantes más importantes. La presencia de agua es uno de los limitantes a la hora de proyectar una explotación como ésta. No obstante, la finca sobre la que se construirá la granja posee reservas de agua en el subsuelo, por lo que este recurso será obtenido mediante un pozo excavado.

La importancia que adquiere la disposición de agua es total por las actividades en las que se requiere, desde ser servido a los animales para realizar la limpieza y desinfección de la explotación.

3.1.- SUMINISTRO DE AGUA PARA LOS ANIMALES

El consumo de agua requerido por los animales para poder desarrollar las funciones vitales se explica claramente viendo la alta representatividad de las cantidades de este elemento en los tejidos animales en todo el ciclo de vida del pollo.

Tabla 24. Porcentaje de agua en los organismos

Tejido	Porcentaje de agua
Huevo de incubación	70%
Pollito de 1 día	85%
Pollo adulto	60%
Sangre	83%
Músculo	75-80%
Cerebro	75%
Hueso	20%

Fuente: CEVA Salud Animal

Elaboración propia

Una restricción del agua por las causas que sean cercana al 10%, puede suponer un riesgo importante para la salud del animal, pero si esta limitación llegara a sobrepasar el 20%, conllevaría a la muerte de una gran cantidad de animales.

La cantidad de agua ingerida por un ave está íntimamente relacionada con el consumo de pienso. Esta relación varía desde los 1,6 litros/kg hasta 2,5 litros/kg dependiendo de las condiciones ambientales y la estación del año. Se estima que la necesidad de agua crece un 6,5% por cada grado centígrado por encima de la temperatura de confort, que en el caso de los pollos adultos se sitúa en 21° C.

Ni que decir tiene que el factor edad también va a ser una cuestión a tener en cuenta a la hora de calcular las necesidades de agua de los animales. Por lo general y como la lógica da a entender, el consumo de agua es menor durante las primeras etapas de vida, aunque son durante estas primeras semanas cuando las necesidades son mucho más importantes por el riesgo de deshidratación. Los bebederos estarán diseñados para garantizar el suministro de agua a lo largo de todo el ciclo de vida.

3.2.- EL AGUA COMO VECTOR TERAPEÚTICO

El agua, al igual que el pienso, puede ser vehículo de productos terapéuticos y metabólicos. Si bien el tratamiento por la vía del pienso ha sido útil en el pasado, actualmente tan solo se emplea para terapias preventivas contra coccidiosis y los promotores de crecimiento. Estos productos denominados aditivos también pueden ser considerados como antibióticos, por lo que deberían establecerse límites de uso. En cuanto a las premezclas medicamentosas, éstas están sujetas a una estricta normativa que regula la preparación de piensos medicamentosos, su puesta en el mercado y la utilización de los mismos.

El agua es un vector terapéutico de garantía por diversas razones:

- Se puede intervenir inmediatamente: un medicamento aplicado en el agua de bebida llega a los animales al instante, mucho más rápido que un pienso.
- Precisión temporal del tratamiento: es importante conocer el comienzo y final de la prescripción veterinaria, siendo mucho más viable por agua que en pienso.
- Un animal enfermo puede reducir su ingesta de pienso, mientras que el consumo de agua no se ve alterado, e incluso aumenta en situaciones febriles. Por ello, la posología no se vería disminuida en tratamientos a través del agua.

Las virtudes del agua no deben quedar eclipsadas por problemas de calidad microbiológica y debe tenerse presente las características físico-químicas del agua para conocer el comportamiento de los antibióticos diluidos.

Según su carácter químico ácido-base, los antibióticos pueden dividirse en dos clasificaciones: los ácidos y los básicos. Por este motivo, es importante conocer el pH del agua que llega a la explotación ganadera para predecir el comportamiento de los medicamentos en materia de solubilidad y estabilidad.

3.3.- EL AGUA COMO VECTOR DE CONTAMINANTES

El Real Decreto 140/2003, de febrero de 2003, determina los criterios sanitarios de la calidad del agua. Entre los parámetros exigibles, los de mayor importancia aparecen representados en la Tabla 25.

Partiendo de la base de que en España no existe una normativa específica para el agua destinada al suministro de los animales en explotaciones agropecuarias. Es por ello que, si bien los criterios de calidad del agua de estos centros deben estar próximos a la potabilidad, se han propuesto algunas normas referidas al análisis microbiológico para prevenir enfermedades. Esta normativa ha sido tomada de los informes de la Real Escuela de Avicultura y aparecen recogidos en la Tabla 26.

Tabla 25. Normativa del agua potable (RD 140/2003)

Parámetros microbiológicos	
Escherichia coli	0 UFC/100 ml
Enterococos	0 UFC/100 ml
Clostridium perfringes	0 UFC/100 ml
Parámetros químicos	
Nitratos	50 mg/l
Nitritos	0.5 mg/l (red distribución) 0.1 mg/l (en la salida de la estación potabilizadora)
Parámetros indicadores	
Conductividad	2.500 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ a 20° C
Hierro	200 $\mu\text{g}/\text{l}$
Manganeso	50 $\mu\text{g}/\text{l}$
Oxidabilidad	5 mg O ₂ /l
pH	Entre 6,5 y 9,5
Título hidrotimétrico (TH)	Entre 15° F y 30° F
Sulfato	250 gm/l

Fuente: RD 140/2003

Elaboración propia

Tabla 26. Normas propuestas para el análisis bacteriológico del agua.

Número de gérmenes	< 5	10	20	50	100	300
Totales / 100 ml	Verde	Verde	Verde	Amarillo	Rojo	Rojo
Coliformes totales / 100 ml	Verde	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Rojo	Rojo
E. Coli / 100 ml	Verde	Amarillo	Amarillo	Rojo	Rojo	Rojo
Fecales / 100 ml	Verde	Amarillo	Amarillo	Rojo	Rojo	Rojo
Clostridium / 100 ml	Verde	Verde	Amarillo	Rojo	Rojo	Rojo

 Potable

 Riesgo medio

 Peligro

Fuente: RD 140/2003

Elaboración propia

Dadas las recomendaciones y normas en materia de prevención de enfermedades, es necesario tener un conocimiento de la calidad del agua que se dispone a nivel microbiológico y físico-químico. Por lo tanto, hay que hacer mediciones de forma rutinaria cada cierto tiempo, siendo recomendable tomar 2 muestras, una a nivel de la captación y otra en el interior de la nave donde están los animales.

El análisis ofrece una gran versatilidad en la toma de decisiones a la hora de considerar el nivel de higienización a desarrollar en función del nivel de contaminación. Por otra parte, un análisis físico-químico bien supervisado por el veterinario puede resultar útil para corregir vía pienso algunas deficiencias nutricionales del agua.

3.4.- ANÁLISIS DE AGUA

Después de un análisis de un muestreo de la captación del pozo construido, se han obtenido los resultados representados en la Tabla 27.

Tabla 27. Análisis de agua de la explotación

ANÁLISIS IN SITU					
Parámetro	Unidades	Método analítico	Valor	Límite	Cumple
pH	-	Argentométrico/SM	7,0	6,5 – 9	Sí
Cloro libre	mg/L O ₂	Colorímetro de la DPD	1,1	0,3 – 2,0	Sí

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO					
Parámetro	Unidades	Método analítico	Valor	Límite	Cumple
Alcalinidad	mg/L CaCO ₃	Titulométrico/SM 2340 C	10,2	200	Sí
Cloruros	mg/L Cl	Argentométrico/SM 4500 C1-B	8,3	250	Sí
Dureza total	mg/L CaCO ₃	Titulométrico/SM 2340 C	8	300	Sí
Turbiedad	NTU	Nefelométrico/SM 2130 B	0,72	2	Sí
Color	Pt/co	Fotométrico	2,88	15	Sí
Conductividad	μS/cm	Electrométrico SM 4500 C	22,35	1.000	Sí
Hierro total	mg/L	Fotométrico	0,1	0,3	Sí

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO					
Parámetro	Unidades	Método analítico	Valor	Límite	Cumple
E. coli	Presencia o ausencia	Sustrato definido	Ausencia	Ausencia	Sí
Coliformes totales	Presencia o ausencia	Sustrato definido	Ausencia	Ausencia	Sí
Aeróbios mesófilos	UFC/ml	Recuento en placa	Ausencia	Ausencia	Sí

ANEJO 3

FICHA URBANÍSTICA

ÍNDICE

1.- JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA	1
2.- FICHA URBANÍSTICA	2

1.- JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

La parcela en la que se pretende llevar a cabo el proyecto, se ubica en el paraje denominado "Las Travesadas". Esta finca se corresponde con la número 547 de la referencia catastral del polígono 2 del término municipal de Almenar de Soria (Soria).

Esta localidad tiene una serie de normas que aparecen recogidas en el Planeamiento Urbanístico y Ordenación del Territorio, el cual puede ser consultado en la página web oficial de la Diputación Provincial de Soria. La ubicación en cuestión corresponde a la Hoja 350 de las Normas Subsidiarias con Ámbito Provincial.

La finca pertinente es terreno rústico no urbanizable y actualmente su aprovechamiento pasa por el cultivo de cereales, leguminosas y oleaginosas. La superficie total de la parcela es de 4,39 ha y presenta los siguientes linderos:

- Norte: parcela 10625, de propiedad municipal.
- Sur: parcelas 548, 549 y 550 con titulares particulares.
- Este: parcela 551 con titular particular.
- Oeste: barranco y parcela 546 con titular particular.

En estas normas se regulan los requerimientos para el suelo rústico común:

- Tipo de edificación: aislada.
- Parcela mínima: 2500 m²
- Fachada mínima a vía: 20 m
- Retranqueos a linderos: 5 m
- Ocupación máxima de la parcela: 60%
- Edificabilidad: 0,2 m²/m²
- Número máximo de plantas: una (planta baja)
- Altura del alero: 6 m
- Altura máxima de la cumbre: 9 m

Tanto la edificación de la nave como la construcción del resto de elementos en el terreno cumplen con los requisitos del Planeamiento Urbanístico y Ordenación de Almenar de Soria.

El proyectista de esta explotación es el alumno del Grado en Ingeniería Agraria y Energética, Mario Lallana Mafé, siendo el promotor del proyecto y propietario de la finca, José Manuel Lallana Mugarza.

2.- FICHA URBANÍSTICA

Descripción	Permitido	Proyectado	Cumplimiento
Uso del suelo	Explotación agro	Explotación agro	Sí
Parcela mínima (m ²)	2.500	35.020	Sí
Edificabilidad (m ² /m ²)	0,6	> 0,6	Sí
Altura máxima alero (m)	6	2,25	Sí
Altura máxima cumbre (m)	9	3,7	Sí
Aparcamiento carga/descarga	Sí	Sí	Sí
Retranqueo edificio-perímetro	5 m	> 5m	Sí
Retranqueo márgenes y viales	3 m	> 3m	Sí
Pendiente cubierta	30%	18,2%	Sí

Además, 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, se estipula que las explotaciones avícolas serán construidas de modo que guarden una mínima distancia con las siguientes infraestructuras.

Infraestructura	Mínima distancia (m)	Proyectado (m)	Cumplimiento
Núcleos urbanos de menos de 300 habitantes	400	Almenar – 1.200 Esteras – 3.000 Peroniel – 2.300	Sí
Viviendas aisladas	100	No hay	Sí
Vías de comunicación	Autovía – 50 Carretera – 25 Camino – 10	Cumple para todas	Sí
Cauces de agua, lagos y embalses	35	Arroyo del Temblar – 2.000	Sí
Acequias y desagües	5	10	Sí
Captaciones de agua para abastecimiento público	250	1.100	Sí
Tuberías de agua	15	200	Sí
Pozos o manantiales	35	1.000	Sí
Zonas de baño reconocidas	200	No existen	Sí
Zona de acuicultura	100	No existen	Sí
Alojamientos turísticos	500	Almenar – 1250	Sí
Viviendas de turismo rural	300	No existen	Sí
Industrias Alimentarias	500	Panadería Almenar – 1.200 Embutidos Almenar – 1.300	Sí

Monumentos y edificios de interés cultural	1.000	Castillo de Almenar – 1.250	Sí
Polígonos industriales	200	No existen	Sí
Industrias transformadoras	1.000	Feliciano Sanz Lallana – 1.150	Sí
Otras explotaciones	1.000	Granja ovino Almenar – 1.400 Granja porcino Almenar – 4.900 Granja porcino Peroniel – 3.800	Sí

El proyectista que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y la normativa urbanística de aplicación en el proyecto son las arriba indicadas.

En Soria, a 8 de mayo de 2019



Fdo: Mario Lallana Mafé
Alumno de Grado en Ingeniería Agraria y Energética

ANEJO 4

INGENIERÍA DEL PROCESO

ÍNDICE

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES	1
1.1.- OBJETO DEL PROCESO PRODUCTIVO	1
1.2.- SUPERFICIE E INSTALACIONES	1
1.3.- DENSIDAD DE AVES	2
2.- MANEJO	4
2.1.- PREPARACIÓN DE LA NAVE	5
2.1.1.- RETIRADA DE LA GALLINAZA	5
2.1.2.- LAVADO Y DESINFECCIÓN	6
2.1.3.- ESPARCIMIENTO DE LA NUEVA CAMA	6
2.2.- EL POLLITO	7
2.2.1.- FACTORES PRODUCTIVOS	8
2.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTIRPES DE POLLO	9
2.2.3.- CALIDAD Y RENDIMIENTO FINAL	9
2.3.- MANEJO AVÍCOLA	11
2.3.1.- RECEPCIÓN DE LOS POLLITOS	11
2.3.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL MANEJO DEL LOTE	12
2.3.3.- AYUNO PREVIO A LA RETIRADA DEL LOTE	14
2.3.4.- CAPTURA DE LOS POLLOS	15
2.3.5.- CONTROLES DURANTE LA CRIANZA	16
3.- CONTROL AMBIENTAL	18
3.1.- CALIDAD DEL AIRE	18
3.2.- ILUMINACIÓN	19
3.2.1.- BASES DE LA ILUMINACIÓN	19
3.2.2.- PROGRAMA DE ILUMINACIÓN	19
3.2.3.- SISTEMA DE ILUMINACIÓN	21
3.3.- TEMPERATURA	22
3.3.1.- TERMONEUTRALIDAD	22
3.3.2.- TEMPERATURA CRÍTICA	22
3.3.3.- ESTRÉS TÉRMICO	22
3.3.4.- TEMPERATURA LETAL	22
3.3.5.- ESTRÉS POR CALOR	24
3.3.6.- NUTRICIÓN Y TEMPERATURA	25
3.3.7.- SISTEMA DE CALEFACCIÓN	25
3.4.- HUMEDAD	26
3.4.1.- RELACIÓN HUMEDAD-TEMPERATURA	27
3.4.2.- SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN	28

3.5.- VENTILACIÓN	29
3.5.1.- NECESIDADES DE VENTILACIÓN	29
3.5.2.- SISTEMA DE VENTILACIÓN	31
4.- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	32
4.1.- DISTRIBUCIÓN DE AGUA	32
4.2.- CIRCUITO DE AGUA Y BEBEDEROS	32
4.3.- DISTRIBUCIÓN DEL ALIMENTO	33
4.4.- NUTRICIÓN	34
4.5.- CIRCUITO DE PIENSO Y COMEDEROS	35
4.6.- CÁLCULO DE LA RACIÓN	36
4.7.- SILOS DE PIENSO	40
5.- AUTOMATIZACIÓN	41
5.1.- CIRCUITO DEL AGUA	41
5.2.- CIRCUITO DE HUMIDIFICACIÓN	42
5.3.- CIRCUITO DE PIENSO	42
5.4.- CIRCUITO DE VENTILACIÓN	43
5.5.- CIRCUITO DE CALEFACCIÓN	44
5.6.- CIRCUITO DE ILUMINACIÓN	44
5.7.- CONTROLADORES DE LA AUTOMATIZACIÓN	45
6.- HIGIENE, SANIDAD Y BIOSEGURIDAD	46
6.1.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	47
6.1.1.- RETIRADA DE LA CAMA	47
6.1.2.- LAVADO	47
6.1.3.- COMEDEROS Y BEBEDEROS	48
6.1.4.- DESINFECCIÓN FINAL Y FUMIGACIÓN	48
6.2.- BIOSEGURIDAD	48
6.2.1.- MEDIDAS A APLICAR	49
6.2.2.- HIGIENE DEL PERSONAL	49
6.2.3.- ELIMINACIÓN DE CADÁVERES	50
6.2.4.- REGISTROS	50
6.3.- ENFERMEDADES DE LOS POLLOS	51
7.- GESTIÓN DE RESIDUOS	53
7.1.- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE GALLINAZA	53
7.2.- ESTERCOLERO	54
7.3.- FOSA DE DECANTACIÓN	55
7.4.- TRATAMIENTO DEL ESTIÉRCOL	56

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

1.1.- OBJETO DEL PROCESO PRODUCTIVO

El propósito principal de la explotación avícola consiste en el engorde intensivo de pollos con destino al mercado de carne de ave. Para dicho fin, el ganadero debe tener unos apropiados conocimientos en materia de manejo, sanidad y alimento para implementarlos en la crianza y obtener por consiguiente unos buenos resultados productivos.

Los animales llegarán a la explotación procedentes de la integradora pertinente con 1 día de vida y permanecerán dentro de la nave entre 6 y 7 semanas hasta lograr un peso apropiado para ser destinados al sacrificio. Actualmente el mercado demanda pollos con un peso de entre 2,2 y 2,5 kg de peso vivo con buena conformación de la canal, por ello, el promotor se registrará por estos pesos para determinar el fin de la crianza.

Las medidas que se van a tomar y tener en cuenta para cumplir con el objetivo productivo se recogen sobre todo en dos leyes que legislan la avicultura de carne:

- Real Decreto 1084/2005, de 16 de septiembre, en cuanto a la ordenación de la avicultura de carne.
- Directiva 2007/43/CE de 28 de junio, establece las disposiciones mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne.

Se pondrá en práctica un sistema de producción “todo dentro – todo fuera”. En todo momento, la nave de cebo tendrá pollos de la misma edad, los cuales llegarán y serán retirados a la vez. De este modo, se permite hacer una desinfección total del recinto para romper cualquier ciclo de enfermedad infecciosa y para que el lote entrante no se contagie por enfermedades derivadas de la anterior crianza.

Como conclusión, los objetivos que persigue la industria cárnica de ave son:

- Trabajar con pollos caracterizados por un rápido crecimiento.
- Tener una buena transformación del pienso en carne.
- Realizar la crianza en ausencia de enfermedades y con una mortalidad baja.
- Obtener animales de una excelente calidad para la venta.
- Lograr un adecuado rendimiento en el matadero, es decir, la menor pérdida posible entre el peso vivo y el peso de la canal.

1.2.- SUPERFICIE E INSTALACIONES

Se han llevado a cabo las consideraciones pertinentes en cuanto a superficie de cada recinto siempre en vías a lograr unas condiciones que permitan al ganadero trabajar de la manera más eficiente en pos de un mayor rendimiento productivo.

La instalación avícola está compuesta de varios recintos con diferentes funciones, siendo el más importante la nave de producción con unas dimensiones de 112 m de largo por 16 de ancho, alcanzando con ello una superficie de 1792 m², cumpliendo con la legislación vigente para dar cabida a la cantidad de animales deseada tal y como se explica en el apartado 1.3. del presente documento.

La explotación la completan 2 almacenes colindantes a la nave por los cuales se accede al interior de la misma y en la que estarán los equipos de control, aseo, grupo electrógeno, control fotovoltaico, sistemas de medicación y suministro de agua. Ambos almacenes tienen la misma medida, 5 m de largo por 5 de ancho, irán ubicados a ambos lados del pórtico de vehículos pesados en la fachada frontal de la misma nave.

Separada de esta edificación se dispondrá de un área de aparcamiento habilitado para vehículos particulares y maquinaria pesada. Junto a esta zona se asentará una caseta de obra modular de 12 metros cuadrados para cumplir con la función de una oficina, donde el promotor pueda realizar trabajos de seguimiento.

El equipamiento necesario para gestionar de forma óptima el control ambiental de la nave de producción consta del siguiente despliegue de sistemas:

- Sistema de suministro eléctrico.
- Sistema de calefacción.
- Sistema de iluminación.
- Sistema de ventilación.
- Sistema de humidificación.
- Sistema de alimentación.
- Sistema de suministro de agua.
- Automatización de los sistemas.

1.3.- DENSIDAD DE AVES

Se entiende por densidad de población el grado de concentración de aves por unidad de superficie de la explotación. Ya que el tamaño de un pollito de un día dista mucho del de un pollo cebado en su estado final, en avicultura se establece la densidad de los animales en función de los kilogramos de carne por unidad de superficie, por lo general, metros cuadrados.

La Directiva 2007/43/CE de 28 de junio, establece las disposiciones mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne. El punto 5 del Artículo 3 de esta ley establece como densidad máxima de población 42 kg/m² siempre y cuando se cumplan una serie de requisitos de los Anejos I, II y IV de dicha ley tal y como se refleja en la Tabla 1.

Tabla 1. Condicionantes de densidad de cría establecidos

	Standard	Máximo permitido
Densidad	33 kg/m ²	39 kg/m ² si cumplen A-I y A-II 42 kg/m ² si cumplen A-IV
Anejo-I		en 80% superficie -- >20 lux Iluminación -- ciclo 24h Oscuridad -- >6h/día >4h seguidas
Anejo-II		NH ₃ -- < 20 ppm CO ₂ -- < 3000ppm Temp. Exterior (>30°C) -- temp INT. < 3°C + temp EXT. Temp. Ext. (<10°C) -- humedad en 48h <70%
Anejo-IV		Mortalidad acumulada -- < 1%+0,06% de la edad (días)

Fuente: Directiva 2007/43/CE

Por lo tanto, de acuerdo a los requerimientos de los Anejos citados en la propia tabla, se deberán cumplir las siguientes medidas, aparte de las que ya establece la misma ley y las cuales serán desarrolladas a partir de este documento:

- Todos los alojamientos deberán disponer de iluminación con una intensidad mínima de 20 lux durante los períodos de luz natural, medida a la altura de los ojos de las aves, y que ilumine al menos el 80 % de la zona utilizable. En caso necesario, podrá autorizarse una reducción temporal del nivel de iluminación por recomendación veterinaria.
- 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 períodos de oscuridad de duración mínima de 6 horas en total, con un período mínimo de oscuridad ininterrumpida de 4 horas, con exclusión de períodos de penumbra.
- El propietario o criador velará por que cada gallinero de una explotación esté equipado con sistemas de ventilación y, si fuese necesario, de calefacción y refrigeración, diseñados, construidos y utilizados de manera que:
 - La concentración de amoníaco (NH₃) no sea superior a 20 ppm y la concentración de dióxido de carbono (CO₂) no supere las 3000 ppm medidas al nivel de las cabezas de los pollos;
 - La temperatura interior no exceda de la temperatura exterior en más de 3 °C cuando esta última, medida a la sombra, supere los 30 °C.
 - La humedad relativa media dentro del gallinero durante 48 horas no supere el 70%, cuando la temperatura exterior sea inferior a 10 °C.
- En por lo menos siete manadas consecutivas de un gallinero supervisadas posteriormente, la tasa de mortalidad diaria acumulada es inferior al 1% + 0,06% multiplicado por la edad de sacrificio de la manada, expresada en días.

Existe la intención de dar cabida a camadas de 30.000 pollos por ciclo en el recinto y la densidad máxima permitida son 42 kg/m². Partiendo de que el ganadero tiene pensado cebar los animales hasta un peso de 2,2 - 2,5 kg:

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

$$\frac{30.000 \text{ pollos}}{16,8 \text{ pollos por metro cuadrado}} = 1785,7 \text{ metros cuadrados}$$

Tras evaluar una posible distribución dimensional de la nave para poder construir una nave con la superficie reglada, se ha decidido proyectar un recinto de 1792 m² con un perímetro de 256 metros teniendo en cuenta los dos almacenes citados previamente.

2.- MANEJO

En ganadería, el concepto “manejo” trasciende el significado aluso para conjugar el trabajo que conlleva la actividad de gestión de los animales con unos conocimientos técnicos avanzados que capacitan la decisión de medidas para solucionar problemas.

La cría de aves actualmente es una actividad compleja y nada fácil de realizar con éxito, para quien, sin preparación alguna, decide entrar en este sector. Este conocimiento cultivado también a base de la experiencia que da esta labor, no sólo están limitados estrictamente al funcionamiento de los equipos de la explotación, sino comprenden también el comportamiento social y sanitario de este animal.

Como todo ser vivo, el pollo reacciona de una forma u otra a los estímulos que se le presentan, y el conocer su capacidad de reacción, permitirá actuar de la manera más correcta para evitar futuros problemas.

En la actualidad, los avances tecnológicos en la ganadería y en especial en la avicultura han propiciado que el manejo abarque desde las labores más arduas como manipular la yacija, hasta los más sofisticados, como calibrar las condiciones climáticas del interior de la nave. Para poder ejercer un control global, el avicultor debe conocer el equipamiento de la explotación y cómo controlarlo.

El control de los equipos, por tanto, determina en gran medida la eficacia zootécnica de la gestión y, por consiguiente, el resultado comercial de la explotación. Una instalación en la que impera el buen manejo permitirá explotar al máximo el potencial genético del broiler para obtener notables canales al menor gasto posible.

2.1.- PREPARACIÓN DE LA NAVE

La puesta a punto de la nave para la llegada de los animales comienza justo en el momento en que se acaba de cargar el lote anterior, a menos que sea la primera crianza del avicultor. La importancia de este proceso es primordial, pues de su buena práctica dependerá en gran parte la sanidad futura y la prosperidad de los lotes.

Tal y como se ha comentado previamente, se parte de la base de implementar un sistema de producción “todo dentro – todo fuera” por ser el programa de producción más recomendable desde las perspectivas del manejo y de la sanidad para no mezclar animales en diferentes fases de crecimiento de forma simultánea.

2.1.1.- RETIRADA DE LA GALLINAZA

Resulta importante sacar el estiércol cuanto antes ya que los insectos que residen en su interior, como el *Alphitobius diaperinus*, una vez que la yacija se ha enfriado, emigran hacia lugares más cálidos como las paredes, que gracias al aislante guardan mejor el calor. Además, cuanto más tiempo esté la gallinaza dentro de la nave, la contaminación persistirá yendo en aumento con los días.

No obstante, previamente a iniciar la retirada de la yacija conviene eliminar el polvo acumulado en paredes, ventanas o extractores por mediación de un propulsor de aire, de este modo luego podrá ser retirado conjuntamente con los restos orgánicos.

A partir de ahí, el trabajo consistirá en entrar en la nave con un tractor de pequeñas dimensiones con una pala cargadora acoplada para amontonar el residuo para sacarlo de la nave. Es recomendable abrir las ventanas para ventilar el recinto. El destino de la gallinaza y las expectativas en cuanto a cantidad se vienen perfectamente detalladas en el punto 5 de este mismo apartado del anejo.

Desde hace tiempo, tal y como desarrolla el libro “Producción de Carne de Pollo” de la Real Escuela de Avicultura, existe una discusión sobre la posibilidad de reutilizar la yacija para varias crianzas de pollos puesto que diversos estudios aseveran que no existe variación si ésta no es renovada.

Sin embargo, existen problemas ligados a la reutilización de una yacija ya trabajada. Uno de ellos es el de arriesgarse a perder la totalidad de la camada en el caso de existir alguna enfermedad no detectada susceptible de afectar a los pollos. Si la gallinaza no ha llegado a secarse adecuadamente, el calor de la nave puede aumentar demasiado, derivándose también problemas por altos niveles de amoníaco en el aire.

En el presente proyecto se ha llegado a plantear esta posibilidad, pero dado que no existen estudios empíricos de que esta práctica suponga un riesgo mínimo, se hará de la forma tradicional, desechando la yacija después de cada ciclo productivo. Conforme pase el tiempo y el promotor vaya adquiriendo experiencia, se podrá volver a plantear esta alternativa al tratamiento de la gallinaza junto con la cama.

2.1.2.- LAVADO Y DESINFECCIÓN

Una vez retirada la yacija y la nave esté despejada, se procederá a su lavado. El propósito principal de esta actividad es eliminar cualquier resto de materia orgánica y microorganismos patógenos. Para su eliminación se ha de emplear una hidrolimpiadora de gran potencia. Se emplearán también desinfectantes como aldehídos, clorinas, iodóforos, fenoles y cresoles dada la gran persistencia de algunos agentes infecciosos. Como muestra de ello, en la Tabla 2 se puede observar la resistencia de algunos.

Tabla 2. Persistencia de agentes patógenos en varios medios

Agentes infecciosos	Persistencia
<i>Salmonella pullorum</i>	228 días en ropa
<i>Salmonella typhimurium</i>	18 meses en yacija a 11 °C
<i>Pasteurella multocida</i>	100 días en suelo
<i>Mycoplasma gallisepticum</i>	3 días en ropa
<i>Escherichia coli</i>	120 días en el polvo
Virus Marek	15-30 semanas en yacija y plumas

Fuente: Real Escuela de Avicultura

Elaboración propia

El lavado no termina en la nave, sino que debe extenderse a todos los lugares susceptibles de alojar agentes patógenos, como silos, depósitos de agua, ropas, almacenes y alrededores de la nave. Además de todo el material y equipos que han estado en contacto con los animales, incluido de la vestimenta del avicultor.

La elección de desinfectantes debe ser rotatoria para proteger al máximo su efectividad, pues un uso incontrolado y mantenido puede dar lugar a la aparición de cepas de microorganismos resistentes, no solamente a un producto en particular, sino a todos los del mismo grupo.

Una vez desinfectado todo, la nave permanecerá cerrada durante 24 horas para después ser ventilada durante 7 días. A partir del momento en que la explotación haya pasado este período, empieza a correr la etapa conocida como vacío sanitario que, en ningún caso debería ser inferior a 10 días, aunque es recomendable que después de un lote con problemas, es recomendable ampliar más días.

2.1.3.- ESPARCIMIENTO DE LA NUEVA CAMA

Es importante disponer de una buena cama para preparar el alojamiento de los pollitos. La yacija debe cumplir una serie de requisitos para resultar práctica:

- Debe servir de acomodo al pollito y aislarlo del suelo.
- Debe absorber la humedad de los excrementos y las pérdidas de los bebederos.
- Debe estar libre de hongos, parásitos, roedores o sustancias tóxicas.
- Debe ser aprovechable o fácilmente reciclable para otro uso posterior.

No obstante, el tipo de material ideal para toda cama ha de cumplir, aparte de las anteriormente indicadas, un buen grado de disponibilidad para su uso habitual en los alrededores de influencia de la explotación, así como tener un precio asequible.

Como materiales más usados como cama en avicultura, destacar estos:

- Viruta de madera.
- Serrín de madera.
- Paja entera.
- Paja troceada.
- Cascarilla de arroz.
- Cáñamo troceado.
- Corteza de árbol molturada.
- Papel de periódico a tiras.
- Zuro de maíz troceado.
- Arena.

Tras confrontar las ventajas y los inconvenientes de todos estos materiales, el promotor ha realizado un análisis multicriterio del que se ha determinado que la paja troceada es el mejor recurso para conformar la cama. Se trata de un producto barato que oscila los 30€/tonelada de paja y de una enorme disponibilidad ya que la explotación se ubica en un paraje donde el sector primario agrícola tiene un peso capital en el que la producción de trigo y cebada es una constante.

Se recomienda distribuir unos 4 kilogramos de paja troceada por metro cuadrado para lograr un adecuado espesor de la yacija. Dado que la nave tiene una superficie de 1.792 m², se han de emplear 7.168 kilogramos de paja troceada con un máximo de longitud de 5 cm por hebra. Por lo tanto, el coste total de la cama ascendería a 215,04€.

2.2.- EL POLLITO

A pesar de que las razas pesadas y las estirpes derivadas de las mismas que hoy en día ofrecen las compañías de selección son parecidas, no todas son iguales ni dan los mismos resultados. Por lo tanto, es conveniente un realizar un estudio de las cualidades de cada una de ellas y de las necesidades propias en el momento de decidir la elección de una u otra estirpe.

No obstante, al haber escogido la opción de montar una explotación integradora, el promotor no puede decidir por su cuenta el tipo de pollo para engordar, sino que depende de la política comercial que siga la organización en que se halla. Así que la elección estará sujeta a la disponibilidad de la empresa suministradora.

La elección de la estirpe a de estar sometida sobre todo a factores productivos que influirán en la explotación avícola y en la información que se pueda obtener de ella.

2.2.1.- FACTORES PRODUCTIVOS

1. Demanda del mercado: esta puede incluir tres aspectos bien diferenciados:
 - El peso vivo determinado: hay que atenerse a la demanda pautada por la demanda que exista. El mercado catalán acepta pollos comprendidos entre 1,9-2,2 kg, en el sur peninsular se demandan pollos de entre 2,2-2,6 kg, en Francia impera el pollo de 1,75-2 kg, mientras que en Holanda está entre 1,3-1,5 kg. Conseguir uno u otro pesaje exige un control diferente del período que la crianza va a pasar dentro de la nave.
 - Conformación corporal definida: todas las principales estirpes actualmente procedentes de las mismas razas originarias de aves tienen una conformación corporal similar. Sin embargo, algunos mercados prefieren un tipo de pollo a otro por la redondez de la pechuga o por el acortamiento de las patas.
 - Pigmentación: la capacidad de pigmentos amarillos que tenga la estirpe va a ser otro punto a tener en cuenta y que no en todas es igual. Algunos mercados como el español tienen especial preferencia por el pollo amarillo, rechazando el de piel y tarsos blancos. Otros como el francés lo prefieren blanquecino. No obstante, este asunto se puede controlar con la adición de pigmentos o mediante la subida de maíz (alto en xantofilas) en la ración.

2. El precio de coste del pollito de un día:

Resulta ser de toda lógica que interese adquirir un pollito barato que uno caro, aunque por lo antes indicado, debe tenerse presente que el disponer de pollitos recién nacidos a bajo coste sería muy sencillo disponer de pollitos recién nacidos a bajo coste. Bastaría con que sus madres fuesen capaces de producir muchos huevos, lo que ocurre con las razas pesadas. Pero como su crecimiento sería sustancialmente menor, no es aconsejable su utilización para producir pollos comerciales.

3. Resultados técnicos de la cría:

El peso final, los días de crianza necesarios para lograr el peso deseado, el pienso empleado para ello, la mortalidad inicial y la del resto de la crianza, etc no son iguales para todas las estirpes. Es cierto que en ello influyen las condiciones generales de la crianza como piensos, manejo, alojamiento, enfermedades... Pero en condiciones de igualdad, las estirpes se comportan de forma distinta. Esto tiene una importancia fundamental para cualquier productor de pollos pero adquiere un especial significado cuando, como en el caso de las empresas integradoras, se trabaja a gran escala.

En lo referente a la toma de una decisión, hace falta considerar dos aspectos:

1. El programa genético de la granja o compañía seleccionadora.
2. Los resultados obtenidos por otros avicultores.

2.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTIRPES DE POLLO

La avicultura de carne parte de unos pilares genéticos anclados en dos razas:

- La raza Cornish, línea de la cual se seleccionarán los animales machos para aportar conformación cárnica, siendo la raza responsable de índices productivos.
- La raza Plymouth White Rock, línea de la cual se seleccionarán las hembras. Aporta sus buenas dotes de puesta, siendo la responsable de las características del huevo y de la posterior viabilidad del pollito.

Las gallinas pesadas de las que se disponen en la actualidad se parecen poco a las de tiempos pretéritos, pues las necesidades del mercado les han obligado a evolucionar, aunque mantienen características básicas:

1. Crecimientos muy elevados: la mejora en el peso de las últimas décadas ha sido espectacular. Se considera que la mejora ha sido de un día por cada año, los pollos actuales alcanzan un peso determinado 10 días antes que hace 10 años.
2. Índice de transformación o conversión (IC): cuantifica los kilogramos de pienso necesarios para conseguir 1 kg de peso vivo. Es otro parámetro con una gran mejora en los últimos años.
3. Conformación cárnica: el desarrollo específico de la masa muscular de los pollos de estirpes de carne es una de las características que lo diferencian de otros tipos de muslos, con mayor grasa que los pollos de estirpes más rústicas.
4. El plumaje: es blanco en su totalidad, pudiendo ser admitido también contadas plumas de otro color.
5. La carne: es de un color muy rosado, denominada carne blanca, sin grasa infiltrada y de buena digestibilidad.
6. El rendimiento en el matadero: porcentaje de canal respecto del peso vivo. Mantiene cifras superiores al 80% en caso de canales españolas, con cabeza y patas, o al 60% en canales evisceradas y desolladas sin cabeza ni patas.
7. Carácter muy tranquilo: aunque todas las aves tienen un carácter desconfiado, temeroso y asustadizo, por sus tendencias naturales, el pollo de carne es tranquilo y relativamente dócil, favorecido por su gran desarrollo orgánico.

2.2.3.- CALIDAD Y RENDIMIENTO FINAL

En vías a lograr un buen rendimiento, los animales deberán entregarse en la granja lo antes posible para suministrarles pienso inmediatamente.

Durante los primeros 10 días de vida, los pollitos se ven expuestos a diversos cambios de ambiente desde el nacimiento hasta su llegada a la nave de engorde. Para que desarrollen todo su potencial genético de crecimiento, es necesario que las aves se adapten, estableciendo buenas conductas de ambiente, alimentación y agua.

Los pollos sufrirán una serie de transiciones críticas durante los primeros días, lo cual afecta a la prosperidad de las aves, por lo que hay que realizar un óptimo manejo.

Una vez en la granja, se les proporciona el pienso de arranque en forma de migajas tamizadas o microgránulos, utilizando los sistemas de comederos automáticos y sobre hojas de papel en el suelo de la nave. En cuanto el pienso llega al destino, se movilizan los nutrientes del saco vitelino residual y, si el pollito ingiere alimento inmediatamente, recibirá el impulso inicial necesario para estimular el crecimiento.

El saco vitelino residual corresponde con la yema y proporciona al pollito una reserva de anticuerpos y nutrientes que los protegen durante los primeros 3 días. La absorción del saco vitelino precede al inicio del crecimiento y, por lo tanto, éste será mínimo hasta que el ave comience a comer. Es común que el saco vitelino se absorba rápidamente durante las primeras 48 horas y debe pesar menos de un gramo a los 3 días de vida. Si algunos pollitos no han iniciado la ingesta de alimento a los dos días, el lote será desigual y su peso medio al sacrificio se verá reducido de manera significativa.

Tras haber encontrado pienso en los suelos sobre papeles los primeros días, conforme pasa la media semana de edad, los pollos deberán aprender a buscar el alimento en los comederos de plato. A continuación, las aves deberán hacer frente al cambio de alimento de migajas a gránulos enteros. Resulta fundamental que los pollitos tengan un fácil acceso a los comederos automáticos; esto se puede fomentar mojando el alimento de los comederos. El uso de gránulos de buena calidad a los 10 días limitará en este momento el impacto que supone el intercambio de textura de la ración.

Si todo el lote se ha adaptado bien a estas transiciones y suponiendo que el crecimiento no se vea comprometido por factores ambientales ni nutricionales, el peso a los 7 días debe ser de 4,5-5 veces superior al que presentaban al día de edad.

Supervisar y registrar rutinariamente el peso vivo en la primera semana de edad es fundamental para poder corregir el desarrollo si no se lograra el objetivo establecido.

El rendimiento final del pollo de carne y su rentabilidad dependen de la atención que se preste a los detalles durante todo el proceso de producción. Esto implica un buen manejo de la salud de las reproductoras, de prácticas cuidadosas en la planta de incubación y de entregar eficazmente a los pollitos recién nacidos en materia de calidad y uniformidad. La calidad del pollo se puede ver comprometida en todas las etapas.

La calidad del pollo es el resultado de la interacción del manejo, la salud y la nutrición de las reproductoras, además del manejo del huevo durante la incubación. Si a un pollito de buena calidad se le proporciona la nutrición y el tratamiento correcto a lo largo de la cría hasta los 7 días de edad, la mortalidad deberá ser inferior al 0,7% y el peso objetivo se logrará con uniformidad.

Es trascendental planificar la recepción de los lotes de aves para minimizar el efecto de las diferencias en la edad y/o el estado inmune de los lotes de reproductoras.

La finalidad es que cada lote de pollos proceda de un mismo lote de madres, pero si es inevitable mezclar lotes, que sean de la misma edad a ser posible.

Un pollito sea de buena calidad, deberá estar limpio después de nacer, se pondrá de pie y caminará bien, mostrándose alerta y activo. No presentará malformaciones y habrá absorbido el saco vitelino en su totalidad, y el ombligo estará cicatrizado. Que se oiga a los pollitos es buena señal ya que refleja su bienestar.

2.3.- MANEJO AVÍCOLA

2.3.1.- RECEPCIÓN DE LOS POLLITOS

A la llegada de las cajas con los pollitos, hay que descargarlas inmediatamente y distribuir los animales de la forma más homogénea posible en la nave. Es conveniente tomar muestras de pesaje aleatorias en diferentes cajas para conocer en qué estado llegan los pollos y llevar una cuenta del número de animales recibidos. El pollito debe tener un aspecto vigoroso, estar secos, limpios y sin restos del cordón umbilical.

La nave deberá estar preparada para la llegada de los pollitos de 1 día de vida. Habrá que poner en marcha los calentadores para templar el aire hasta los 30 °C, la cama hasta 28-30 °C y conseguir una humedad relativa entre 60-70%, Además, distribuir la yacija y colocar comederos y bebederos de primera edad.

Tras la descarga de los pollitos, comprobar que alcanzan bien los bebederos y que no hay problemas en el circuito de suministro de agua. Resulta interesante también añadir una pequeña cantidad de azúcar en el agua para favorecer las reservas energéticas de los animales hasta que comiencen a ingerir alimento sólido.

Los primeros días del ciclo de producción hay que ser especialmente cuidadosos en cuanto a la adecuación de las condiciones del medio para cumplir las necesidades ambientales que requiere el pollo. Si, por el contrario, existen deficiencias durante esta primera etapa, en el mejor de los casos, el rendimiento de crecimiento de los animales no será el deseado; mientras que en la peor situación, el grado de mortalidad alcanzará un alto porcentaje. Ambos casos se traducen en pérdidas económicas para el avicultor.

A las 12-24 horas de entrada, el pollito ya ha tenido tiempo de adaptarse al nuevo hábitat. Una de las prácticas más simples a la par que útiles para corroborar que se han adaptado bien a las condiciones de la nave es comprobar la temperatura de las patas; si al menos 8 de cada 10 las tienen calientes, el confort del pollo en la explotación está siendo adecuado.

Pasadas las 24 primeras horas, habrá que comprobar que los pollos se están alimentando correctamente. Esto se puede verificar palpando el buche de los animales: al menos 9 de cada 10 han de tenerlo lleno para garantizar un próspero crecimiento. De no ser así, habrá que encontrar el motivo, que puede ser desde un mal funcionamiento de los bebederos a derramamientos en los comederos. Pero si estos indicativos son correctos, el problema será intrínseco del pollo por ser pequeño, flojo o débil.

- Un pollito pequeño es aquel procedente de un huevo de menos de 50 g o que ha sufrido deshidratación durante el proceso de incubación.
- Un pollito débil suele quedarse donde se ha descargado, sin moverse, debido a algún fallo en la nacedora o un exceso de temperatura en la incubación.
- Un pollito flojo es aquel procedente de huevos muy grandes que no han tenido una oxigenación deficiente durante el proceso de incubación.

2.3.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL MANEJO DEL LOTE

Hoy en día gracias a los automatismos aplicables a las explotaciones avícolas de engorde, se pueden controlar muchas operaciones que antes eran manuales. A pesar de ello, la actividad que se llevará a cabo no es sencilla pues existen gran cantidad de detalles en el manejo que van a influir posteriormente en la satisfactoria consecución de la crianza. Saber interpretar en cada momento lo que necesitan las aves es tan importante o más que procurar un continuado abastecimiento de alimento.

Por lo tanto, resulta importante prestar especial atención a estos detalles:

1. Amontonamientos

El amontonamiento de los pollos puede deberse a diversas causas como el enfriamiento del local, un corte de luz repentino, ruidos molestos o alarmas.

La temperatura de la nave debe mantenerse al nivel que se requiera en función del momento del ciclo. Cuando la temperatura cae por debajo de la mínima admitida, los pollos se juntan en las esquinas, lo cual da lugar a muertes por hacinamiento. El tener los rincones del recinto redondeados o cubiertos por rinconeras de tela también es recomendable para prevenir el peligro de asfixia por amontonamiento.

Para evitar amontonamientos, también conviene instalar pilotos orientativos de luz para que durante los apagones no se produzcan avalanchas. Es recomendable que durante los primeros días se hagan cortes de luz breves e intermitentes para que los animales normalicen esta situación.

Otra causa que provoca amontonamientos son los pánicos resultantes de ruidos violentos y repentinos en el exterior de la explotación. Esto se puede evitar ubicando la nave lejos de carreteras, fábricas, aeropuertos u otros emplazamientos donde los ruidos sean una constante.

La entrada de personas extrañas en la nave de producción, especialmente si es gente no acostumbrada a tratar con animales, también produce ataques de pánico.

Se evitará también, en la medida de lo posible, los cambios en las rutinas diarias e incluso en la indumentaria del personal que trabaja con los pollos y todos aquellos detalles que puedan provocar desconfianza por parte de las aves. Si bien esto último no llega a producir trastornos evidentes, hay que procurar evitar todo aquello que produzca stress para los pollos.

2. Triaje

Resulta vital retirar todo pollo que desentone de los demás y no siga el crecimiento normal. Por lo tanto, es necesario eliminar aquellas aves que tengan un aspecto enfermizo, vaya retrasado o presente algún defecto físico claro y visible. Esta retirada ha de ser inmediata y rigurosa, procurando no ceder ante ninguna emoción de sentimentalismo. De este modo, es necesario que cada cierto tiempo, el avicultor acceda al criadero para hacer una minuciosa inspección del estado de los pollos.

El triaje es una técnica muy conveniente, aunque no lo parezca, puesto que a la larga acaba reportando beneficios, no solo por frenar la propagación de enfermedades, sino también por el ahorro espacio y alimento en cebar pollos raquíticos que de ningún modo acabarían entrando en el mercado de comercialización a la postre. La finalidad principal es conseguir un lote lo más homogéneo posible en cuanto a tamaño y peso.

En el caso de que el avicultor tenga una sospecha de que las aves retrasadas en su desarrollo puedan serlo a consecuencia de alguna enfermedad, se seleccionará algún pollo para enviarlo inmediatamente a un laboratorio o veterinario competente para su pertinente análisis y diagnóstico.

3. Picaje

Este hecho es un trastorno mediante el cuál los animales tienden a picarse entre ellos, llegando a convertirse en un problema grave cuando deriva hacia el canibalismo.

En el caso de los pollos broiler, las condiciones de explotación actuales en las que se da una alimentación equilibrada, densidades de población correctas, teniendo cada pollo su superficie adecuada para comer y beber, favorecen que este problema no se suela dar. Además, el picaje es más frecuente en razas semipesadas o ligeras.

Cuando se dan indicios de picaje, no hay un acuerdo entre los resultados de las pruebas realizadas en lo que respecta al corte de picos.

4. Vesículas

Aunque realmente este asunto se trate de un tema más propia de sanidad, cabe comentarlo debido a que tiene una íntima relación con el manejo. Las vesículas, generalmente presentes en el pecho son ampollas que se originan por la inflamación de la membrana que recubre el borde del esternón, dejando la piel flácida.

Como causas de estas erupciones, existen algunos factores predisponentes:

- La edad de los pollos: cuanto mayor pesan las aves, más fácilmente aparecerán, debido a su tendencia a recostar las pechugas sobre la cama.
- La forma de cría: los pollos alojados en jaulas tienen más propensión a padecer este trastorno que los criados en una nave diáfana sobre yacija. Esto se debe a que el piso de la jaula lesiona mucho más la piel de los animales.

- El estado de la yacija: en el caso de que la cama estuviese humedecida, apelmazada o endurecida, la aparición de vesículas sería un hecho. Por esto y lo comentado en el apartado 2.1. "Preparación de la nave" el avicultor ha de conservar la cama para garantizar que esté blanda, suelta y en buenas condiciones.
- La genética: también se ha comprobado la importancia de la selección genética en la aparición de vesículas en el pecho. Mediante la mejora genética, es posible conseguir animales con un mejor emplume en la parte de la pechuga. Existen estirpes que empluman mejor que otras e interesa tener en cuenta este detalle para valorarlo entre los demás que suministre la cooperativa.

2.3.3.- AYUNO PREVIO A LA RETIRADA DE LOS POLLOS

Cumplido prácticamente el período de cría, uno de los temas de discusión es la conveniencia de someter a los pollos a un ayuno antes de ser enviados al matadero. El objetivo de esta práctica sería evitar que el matadero pagase un precio mayor por buches llenos en vez de por la carne. No obstante, existen algunos puntos sometidos a consideración por parte del ganadero referidos al ayuno:

- En el broiler, el tiempo normal considerado para el tránsito intestinal es de unas 4 horas, por lo que una vez se haya completado el transporte, las aves habrían digerido la totalidad del alimento ingerido.
- Independientemente del tiempo de ayuno, siempre existe un remanente fisiológico en el intestino del pollo de unos 35-40 g que, en condiciones normales no serán evacuadas nunca.
- Un aparato digestivo repleto de alimento, tanto en el intestino como en el buche, conlleva un riesgo potencial de contaminación bacteriana de la canal, con los consiguientes problemas para el matadero.
- En contrapartida, un ayuno demasiado prolongado, superior a 12 horas, puede producir una acumulación anómala de bilis que acabará produciendo una pigmentación amarillo-verdosa en la molleja y el proventrículo del pollo.

Un asunto que merece especial atención es el referido a las pérdidas de peso de los pollos desde la granja hasta su ingreso en el matadero. Las experiencias que se han estudiado al respecto son numerosas según la Real Academia de Avicultura y hasta cierto punto, relativamente coincidentes. Éstas aparecen representadas en la Tabla 3.

Tabla 3. Influencia del período de ayuno de pienso sobre sus pérdidas de peso

Ayuno (horas)	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Pérdida de peso (%)	1,5-3,3	2-3,6	2,7-4	3,5-4,5	4-4,8	4,5-5,2	5-5,5	5,5-6	6-6,5

Fuente: Real Escuela de Avicultura

Elaboración propia

Como puede verse, el ayuno de pienso aumenta el porcentaje de pérdidas de los pollos, disminuyendo con ello el rendimiento en el sacrificio referido al peso vivo en la granja, el cual sería de un 66,3%, un 63,9% y un 61,3% para unos períodos de ayuno respectivos de 3, 12 y 24 horas. Bajo este aspecto, un ayuno largo no sería deseable.

En cuanto al ayuno líquido, en general las pérdidas de peso suelen ser de entre un 0,1 - 0,3% si la restricción de agua no es superior a 14 horas según Farr, 1979.

En la práctica, lo que se piensa poner en práctica en la explotación es hacer una retirada del pienso previo a la captura de entre 2 y 5 horas, aunque no de los bebederos. De todos modos, la forma de reparto de pienso, la temperatura ambiente, la duración del transporte o las exigencias del matadero se considerarán en cada caso.

2.3.4.- CAPTURA DE LOS POLLOS

En este último paso, es importante que los pollos se cojan rápidamente sin moverlos demasiado para no provocarles stress. Durante una crianza responsable de broilers, si se cumplen las pautas de manejo consensuadas, no habrá necesidad de tener que emplearse a fondo para cogerlos. En el caso en que fuese necesario coger a los pollos ya sea durante la cría o al final de ella, es conveniente que se tengan en cuenta las siguientes medidas:

Captura durante la cría.

- La forma de coger las aves es fundamental y conviene que no sea a plena carrera en el gallinero, sino a base de reducir el espacio con bastidores de tela metálica y disminuir a medida que se capturan poco a poco dicho espacio.
- Las personas que efectúan la captura deben estar acostumbradas a tratar con animales, ya que de lo contrario, pueden ocurrir contratiempos al no conocer sus reacciones ni como tratarlos.
- Evitar con toda rigurosidad que los pollos se amontonen y se asfixien, por lo que si la nave tiene muchas aves, la captura habrá que hacerla por arrinconamiento.
- La operación de captura ha de hacerse en el menor tiempo posible y los pollos tienen que estar sujetos por poco tiempo.

Captura final.

- Lo habitual es realizarla de noche, pues así se molesta menos a las aves, siendo esto más conveniente cuando la temperatura es elevada. Sería ideal usar bombillas de luz azul ya que los pollos son casi ciegos para este color.
- La captura por la noche es un sacrificio para la comodidad del avicultor que tendrá que hacer a favor de un mejor manejo y de una mayor facilidad para llevar a cabo la captura. Caso de no poderse hacer durante la noche, al menos hay que procurar que sea de madrugada o en las primeras horas de la mañana, por las razones indicadas y porque de este modo, está comprobado que las mermas de peso de los broilers durante su transporte al matadero son menores.

- La forma de introducir los pollos en las jaulas tiene enorme importancia para evitar golpes y que esas aves sean decomisadas una vez que sean sacrificadas. Los pollos deberían cogerse con una mano por las patas, procurando no tomar más de 4-5 aves y cuidando no golpear las pechugas con la jaula.
- En lo que a la carga de cajas en el camión respecta, muchas veces se pretende hacer la operación con prisas que lo único que se consigue es aumentar el número de golpes repercutidos en los animales. Este proceso ha de ser coordinado para apilar las jaulas en el camión sin aumentar el stress del pollo.
- Procediendo de este modo, no cabe duda de que la operación de recogida de los pollos para su envío al matadero es de las más duras y costosas en la cría de broilers. La mecanización en la recogida se ha intentado con máquinas que hasta ahora han obtenido un éxito fallido. Por lo tanto, la captura manual sigue imperando en las explotaciones avícolas. Se calcula que un grupo de 5 personas son capaces de cargar 1500-2000 pollos a la hora con jaulas de plástico de poco peso y fácilmente apilables en vez de las clásicas de madera o metal.

2.3.5.- CONTROLES DURANTE LA CRIANZA

Los controles a realizar durante el manejo del lote se pueden resumir de la siguiente forma, tal y como se indica en la Tabla 4.

Una vez finaliza el ciclo, se dispondrá de todos los datos de la crianza: peso de las aves en el matadero, rendimiento en canal, calidad de la misma, etc. Es el momento de realizar una evaluación del lote, analizar la evolución de los animales y su comportamiento productivo. Parte de esta información es obtenida de los controles realizados durante la crianza, otra de datos recogidos en el sistema informático de la nave y otra a partir del matadero que gestione en último término.

En cualquier caso, es necesario recoger y archivar todos estos datos para poder elaborar un registro histórico de la explotación.

La anotación de estos controles es independiente del trabajo de manejo en la explotación y del relleno de la ficha del lote, su objetivo se basa en auditar el trabajo propio a la vez que se buscan prácticas para seguir mejorando.

La ficha de la explotación es el documento clave para seguir la evolución de la manada, reflejando las incidencias del día a día. Ésta tiene rango de oficial ante cualquier litigio ya sea legal o sanitario, aunque en el caso de medicamentos, debe ser acompañada por la receta veterinaria. Debe ser clara, fácil de rellenar y tiene que estar todo el ciclo en el centro, a disposición de los implicados en producción y sanidad.

Tabla 4. Controles de la crianza

Control del arranque	
A la llegada	Contaje de todas las cajas y, al azar, de los pollitos que contienen. Peso del pollito. Estado de las aves. Análisis, si fuese necesario. Test de patas para evaluar el transporte.
A las 5-10 horas	Test de patas para evaluar la temperatura.
A las 12 horas	Test de los buches para evaluar la ingesta.
Diariamente	Temperatura máxima y mínima. Distribución del pollo. Consumo de agua.
A la semana	Peso. Identificación de los excrementos.
Control de la crianza	
Diariamente	Temperatura máxima y mínima. Distribución del pollo (hasta las 4 semanas). Consumo de agua. Anotación del número de bajas.
Semanalmente	Peso de machos y hembras por separado. Estado de la yacija. Cada servicio de pienso. Presentación. Identificar excrementos 24h después de ingerir el nuevo servicio.
Periódicamente	Niveles de cloro del agua.
	Filtros. Programas de luz.

Elaboración propia

3.- CONTROL AMBIENTAL

3.1.- CALIDAD DEL AIRE

Durante el ciclo productivo de los pollos, se producen gases nocivos que alteran la calidad del aire del interior de la nave. Los principales contaminantes de naturaleza gaseosa van a ser el amoniaco (NH_3), el dióxido de carbono (CO_2), el polvo en suspensión y la humedad. Dichos gases deben ser eliminados mediante la ventilación, sin comprometer los niveles de la temperatura necesarios para la prosperidad de los pollos.

Los impactos desfavorables de los gases contaminantes son:

- El efecto directo que tienen algunas sustancias como el amoniaco y el polvo contra el sistema respiratorio, llegando a dañar físicamente el ave si se encontraran en altas concentraciones. El daño del pulmón provoca una menor resistencia ante enfermedades, repercutiendo con ello en el rendimiento del ave.
- El efecto que puedan producir las altas concentraciones de gases nocivos puede disminuir la absorción de oxígeno por simple competencia química. Es el caso del dióxido de carbono en densidades elevadas, se limita la entrada de oxígeno. Y con la restricción de respiración, se originan problemas de ascitis en los pollos.

Tabla 5. Contaminación del aire por altas concentraciones de gases

Amoniaco	
Concentración	Efecto
> 10 ppm	Puede dañar la superficie del tejido pulmonar.
> 20 ppm	Puede incrementar el riesgo de enfermedades respiratorias.
> 50 ppm	Puede reducir considerablemente la tasa de crecimiento.
Una alta densidad amoniaca puede ser detectada mediante el olor a partir de 20 ppm	
Dióxido de carbono	
Un 0,35% causa nódulos cartilagosos en el pulmón, que pueden estar asociados a problemas de ascitis. En grandes concentraciones puede llegar a causar la muerte.	
Polvo	
Como se ha comentado antes, afecta al pulmón y deriva en deficiencias del sistema inmunológico, incrementando por ello la susceptibilidad a enfermedades.	
Humedad	
Los efectos varían en función de la temperatura.	
A los 29 °C, con un 70% de humedad relativa, se puede limitar el crecimiento.	
Como se ha dicho en el apartado 2.1. Preparación de la nave, una cama empeora conforme aumenta el nivel de humedad relativa del interior de la nave. Este hecho acaba desembocando en problemas de coccidiosis y fermentación de la yacija.	

Elaboración propia

3.2.- ILUMINACIÓN

3.2.1.- BASES DE LA ILUMINACIÓN

La finalidad primordial de la crianza es conseguir el máximo peso de carne al mínimo coste posible, por lo que hay que estimular el apetito de las aves por todos los medios posibles. La operación desde la iluminación prolonga la actividad de las aves ya que el broiler se aprovecha de la luz para consumir agua y pienso.

A partir de diversas investigaciones llevadas a cabo, se ha podido comprobar como la iluminación no sólo influye en la ingesta de pienso y agua, sino que también juega un papel fundamental en otros aspectos metabólicos, fisiológicos y de salud.

La iluminación es una importante técnica en el manejo. Para una óptima comprensión de esta práctica, hay que tener en cuenta tres aspectos: longitud de onda, intensidad, duración y distribución del fotoperiodo.

Es recomendable mantener una iluminación constante de 40 lux durante los primeros 3 días desde la llegada de los pollitos. A partir del cuarto, apagarla durante 2 horas al día, o no enchufarla durante ese tiempo por la noche, pudiendo mantener este programa hasta la retirada del lote. A partir de la semana de vida, bajar la intensidad de la iluminación hasta los 5-10 lux.

Al emplearse lámparas tipo LED, regular la intensidad luminosa va a resultar perfectamente factible. Además, estos equipos luminosos emiten en una longitud de onda y radiación similar a la del sol, sin tener ninguna repercusión negativa para la salud del ave. El sistema de iluminación estará totalmente automatizado para poder controlar a remoto la intensidad y el encendido y apagado de las lámparas.

3.2.2.- PROGRAMA DE ILUMINACIÓN

El programa de iluminación empleado ha de ser sencillo para facilitar su puesta en marcha y se tendrán en cuenta las medidas reflejadas en el Real Decreto 692/2010, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne.

Hoy en día se tiene sabe a ciencia cierta que la exposición a la oscuridad reduce el crecimiento inicial. No obstante, posteriormente se produce un crecimiento compensatorio y las aves alcanzan el mismo peso al sacrificio, ganando en salud.

Durante las primeras etapas del ciclo, por lo tanto, se implementará un fotoperiodo prolongado de 23 horas de luz y una de oscuridad, con longitudes de onda de 415 a 560 nm y una intensidad de 30-40 lux al principio y 5-10 lux finalmente. Todos los programas de iluminación deben ofrecer un fotoperiodo prolongado hasta los 7 días de edad. Esto se hace para asegurar que los pollos comiencen ingiriendo pienso.

Al comparar varias longitudes de onda de luz monocromática pero con una misma intensidad de luz, parece que la velocidad de crecimiento de los animales es mejor cuando se expone a longitudes de onda de 415-560 nm (rango de violeta a verde) que cuando se dan longitudes de onda superiores a 635 nm (rojo) o cuando el espectro de la luz es amplio (blanco).

Una intensidad de 30-40 lux la primera semana y de 5-10 lux en lo sucesivo mejora la actividad alimenticia y el crecimiento. La intensidad de luz debe ser distribuida uniformemente en toda la nave.

El estado de oscuridad se considera para intensidades de luz por debajo de 0,4 lux durante el período de oscuridad, en el cual hay que tener cuidado de evitar entradas de luz a través de las tomas de aire, guarniciones de extractores, puertas y ventanas.

El lote al completo debe tener el mismo acceso libre y ad libitum a un pienso nutricionalmente adecuado y a un suministro de agua potable. En cuanto se enciendan las luces, los pollos adaptan su conducta de alimentación en respuesta al fotoperíodo. Una reducción de 24 a 12 horas de luz provocará inicialmente que las aves disminuyan la ingesta de pienso entre 30-40% durante los 3 primeros días, pero 8 días después, esta reducción en el consumo será inferior al 10%.

La exposición a más de 6 horas consecutivas de oscuridad puede desencadenar conductas demasiado agresivas de consumo cuando vuelven a encender las luces y esto puede hacer que aumenten los rasguños en la piel, con la consiguiente bajada del grado de calidad de la canal. Además, la exposición a más de 4 horas seguidas de oscuridad reduce el rendimiento de la carne de pechuga e incrementa la del muslo.

La distribución del fotoperíodo también se puede modificar y esto se conoce como un programa intermitente, que consiste en bloques de tiempo que incluyen períodos tanto de luz como de oscuridad y que se repiten a lo largo de las 24 horas. Los beneficios de un programa de esta naturaleza son que, al proporcionar a las aves una determinada alimentación seguidos de tiempo para digerir, mejora la eficiencia.

Si se emplean programas de luz intermitente, el diseño del protocolo deberá ser lo más sencillo para permitir su puesta en práctica, teniendo en consideración:

- El RD 692/2010 por el que se establecen las normas mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne se establece que todos los alojamientos deberán disponer de iluminación con una intensidad mínima de 20 lux durante los períodos de luz natural, medida a la altura de los ojos de las aves, y que ilumine al menos el 80% de la zona utilizable.
- En caso necesario, podrá autorizarse una reducción temporal del nivel de iluminación por prescripción veterinaria. En el plazo de 7 días hasta 3 días antes del momento de sacrificio previsto, la iluminación deberá comprender casi todo el día con períodos de oscuridad de duración mínima de 6 horas en total, con un período mínimo de oscuridad ininterrumpida de 4 horas.

- Los pesos finales deseados por el avicultor abarcan los 2,2-2,5 kg, por lo que para dichas medidas, se propone el siguiente programa de luz:
 - Primeros 7 días: 23 horas de luz a 30-40 lux y 1 hora de oscuridad.
 - Tras la primera semana: 20 horas de luz y 4 de oscuridad a diario.
 - Una semana antes del sacrificio, volver a las 23 horas de luz.

El programa de iluminación será controlado por un regulador a partir de un ordenador y será modificado en función de las condiciones del mercado o si surgiera algún problema de las aves que obligase a modificar el manejo de la crianza.

3.2.3.- SISTEMA DE ILUMINACIÓN

El número de luminarias utilizadas queda justificado en el Anejo 6. "Ingeniería de las Obras". Se ha optado por la elección de lámparas de tecnología LED dispuestas en 3 hileras a lo largo de la nave, con una potencia de 9 W, características ideales para no deslumbrar a las aves y conseguir un nivel lumínico uniforme. Además, este tipo de aparatos luminosos permite regular la intensidad lumínica.



Fuente: Hato Agricultural Lighting

Figura 1. Lámpara LED

Los almacenes de igual superficie tendrán el mismo sistema de iluminación, con 3 luminarias que ofrecerán la intensidad lumínica suficiente para poder trabajar y hacer las actividades pertinentes con total normalidad.

En el exterior de la nave, en la fachada de la cara principal, se instalarán plafones para iluminar el sendero de acceso a la nave y la zona por donde se entra a los almacenes de la nave de producción.

3.3.- TEMPERATURA

Para que todos los procesos fisiológicos del ave sean correctos, necesitan mantener su temperatura corporal dentro de unos límites determinados. Según reciba más o menos temperatura del medio, el pollo pondrá en marcha una serie de mecanismos orgánicos mediante termorregulación para regular su propia temperatura. Por ejemplo, si la temperatura del entorno es baja, el equilibrio lo consigue produciendo más calor aumentando la ingesta, emplumando más o buscando zonas con suelo seco.

Todo este proceso causa peores consecuencias cuanto más pequeño es el pollo puesto que hasta el tercer día no es capaz de regular su temperatura.

A partir de las 3 semanas, el animal ya ha completado su desarrollo y puede adaptarse con mayor facilidad a las variaciones.

A continuación se muestran una serie de parámetros térmicos relativos a las variaciones de temperatura corporal del pollo que son de obligatorio conocimiento.

3.3.1.- TERMONEUTRALIDAD

Es el intervalo de temperatura en la que el ave mantiene, sin activar ningún mecanismo, su temperatura corporal. Sería la temperatura óptima para obtener los objetivos productivos de la estirpe. Varía con la edad, siendo de 33-35 °C los primeros días y 18-22 °C a partir de las 5 semanas.

3.3.2.- TEMPERATURA CRÍTICA

Aquella que obliga al ave a poner en marcha sus mecanismos termorreguladores para equilibrar su temperatura corporal. Esta temperatura supera ya sea por lo alto o por lo bajo el intervalo de termoneutralidad, afectando al pollo en función del grado de superación de los estándares. También varían con la edad y así, al pollo adulto, unas variaciones de 10 °C alteran su producción, mientras que para el pollito serían mortales.

3.3.3.- ESTRÉS TÉRMICO

Se produce cuando las temperaturas críticas alcanzan valores extremos, haciendo difícil el equilibrio térmico. El pollito puede sufrir un estrés por encima de 37 °C y por debajo de 28 °C, en cambio el ave adulta y emplumada lo soporta a partir de 30 °C o de 28 °C si la humedad es superior al 70% y a temperaturas inferiores a 10 °C.

3.3.4.- TEMPERATURA LETAL

Son las que pueden matar al animal. Deben alcanzar los 45-47 °C en pollitos y los 40 °C en adultos (con humedad alta, menos). Los límites inferiores se pueden establecer en menos de 20 °C para pollitos e inferiores a 0 °C en adultos.

El objetivo para un buen manejo térmico de las naves consiste en mantener la temperatura dentro de los márgenes de termoneutralidad. La Tabla 6 resume las temperaturas aconsejables a mantener en función de la edad de los animales.

Tabla 6. Normas de temperatura según la edad del pollo (°C)

Edad (días)	Máxima	Mínima	Ambiente	Focal
0 – 3	35	33	28	38
3 – 7	32	31	28	35
7 – 14	31	29	28	32
14 – 21	29	27	27	29
21 – 28	27	24	24	27
28 – 35	24	21	22	24
Más de 35	21	18	22	24

Fuente: Real Escuela de Avicultura

Elaboración propia

El aporte de temperatura a la nave se hace a través de la calefacción, aunque también los pollos generan calor, y lo hacen por 3 motivos: por vivir, por comer y por termorreguladores. Cada uno de estas funciones pueden ser endógenas o exógenas, según las circunstancias. De esta forma, las bajas temperaturas consumen energía vital que el ave repone comiendo, las altas, por el contrario, son endógenas por reducir la ingesta y exógenas por la termorregulación.

Además, los pollos pierden calor de estas tres formas: por conducción (por el suelo), por convección (a través del aire) y por evaporación (a partir de la respiración).

Estas pérdidas se engloban en dos tipos de calor propio del ave:

- Calor sensible: eliminado a través de la superficie corporal (plumas, piel y patas).
- Calor latente: eliminado por las funciones fisiológicas de respiración y heces.

Los valores de estos dos parámetros dependen de la temperatura del medio y del peso del ave de acuerdo a la Tabla 7.

Tabla 7. Producción de calor sensible y calor latente según el peso (Kcal/h/kg)

Peso (gramos)	Temperatura ambiente	Calor sensible	Calor latente
100	30	13,0	12,5
400	27	7,2	7,2
700	24	6,0	4,5
1.000	21	4,3	4,5
1.300	21	3,9	4,2
1.600	21	3,6	3,8
1.900	21	3,3	3,6
2.200	21	3,0	3,4

Fuente: Castelló, 1993

Elaboración propia

Estos valores evolucionan con las estirpes, cada vez más pesadas, que deben dar más calor al medio para mantener sus equilibrios energéticos. El mantenimiento de la temperatura en las naves es el principal coste de la crianza, por lo que es importante su aprovechamiento por parte del ave, estando ligado el mejor aprovechamiento a una menor pérdida. Como el pollo repone sus pérdidas energéticas a través del alimento, supone un aumento de peso y del índice de conversión, así como un mayor coste.

Si no se alcanzaran las temperaturas previstas, habría que revisar el funcionamiento de sondas y termómetros, la cantidad, potencia y distribución de los radiadores y revisar el aislante de las paredes y el techo.

Además de la temperatura de termómetro, hay que controlar el equilibrio entre todos los factores del manejo, puesto que todos están implicados entre sí. La temperatura se verá influenciada por la humedad y la velocidad del aire.

3.3.5.- ESTRÉS POR CALOR

En verano el estrés provocado por un fuerte calor puede llegar a ser uno de los problemas más importantes, y más en emplazamientos donde las temporadas estivales son tan extremas. La temperatura corporal de un pollito de carne es de 40 °C, cuando la temperatura ambiental sobrepasa los 35 °C, aumentan los casos de golpe de calor.

Los pollitos regulan su temperatura corporal por los dos métodos: por radiación y convección con el ambiente cuando la temperatura se sitúa entre 13-25 °C, y por refrigeración evaporativa cuando la temperatura excede los 40 °C.

Para reducir el estrés por calor se pueden llevar a cabo medidas como estas:

- Reducción de densidad de las aves.
- Asegurar que en todo momento el ave disponga de agua fresca.
- Realizar un correcto aislamiento de depósitos y tuberías de agua caliente.
- Adaptar el sistema de alimentación intermitentemente para mover a las aves de su zona de descanso y con ello disipar el calor de la nave.
- Pintar de blanco las paredes exteriores expuestas a la radiación solar.
- Suministrar corrientes de aire a una velocidad de 3 m/s a nivel de las aves.
- Mantener la cama seca. Una cama mojada fomentará una alta humedad relativa.
- Suplementar por litro de agua: 5 g de cloruro de potasio, 1 g de bicarbonato sódico, 40 g de glucosa, 19 g de vitamina C o 0,3 g de salix. No todo a la vez.
- Que el pollo llegue a la hora con más calor en ayunas para eliminar el calor metabólico que genera la digestión. Después, recuperar la ingesta.

Un período de acondicionamiento a altas temperaturas durante la primera semana puede reducir los efectos del calor al final del período de crecimiento. Esto se puede lograr sometiendo a las aves de 5 días de edad a temperaturas altas, entre 36-38 °C durante 24 horas.

3.3.6.- NUTRICIÓN Y TEMPERATURA

El binomio de estos dos aspectos puesto en práctica de forma simultánea conlleva una gran importancia en avicultura. Con temperaturas altas se incrementan los riesgos de adulteración del pienso debido al crecimiento de hongos o a pérdidas de vitaminas. Se aconseja por tanto la adición de correctores minerales y vitamínicos.

Los dos principales cambios que pueden realizarse en la composición del pienso son el ajuste de los niveles de nutrientes de acuerdo al menor consumo y la reducción del incremento de energía del pienso. El cambio de formulación puede tener un efecto directo sobre el estrés por calor, así que puede ser ventajosa la utilización de un pienso correctamente balanceado y de alta calidad.

El incremento de la densidad de nutrientes en el pienso puede dar buenos resultados, ya que puede permitir una capacidad de respuesta del ave, que se traduzca en una mejora del crecimiento. La efectividad dependerá del grado de estrés por calor. Como guía aproximada, la ingesta se reduce un 5% por cada grado que sube a partir de los 35 °C, comparado con el 1% de reducción que se produce con 20-30 °C.

Cuando la ingesta disminuye de un 10%, se puede incrementar la concentración de nutrientes en esa misma proporción. Una reducción del consumo, en parte, puede ser beneficioso para incrementar los niveles de proteína y aminoácidos, pero esto no tendrá efecto si se realiza bajo condiciones en las que el ave ya no puede responder.

Las aves que sufren un estrés por calor presentan niveles reducidos de dióxido de carbono y bicarbonato en plasma. Además, el jadeo induce alcalosis respiratoria. Estas deficiencias pueden corregirse con el suministro de una amplia variedad de suplementos, bien sea en agua o disuelto en el agua.

El estrés también produce una pérdida de potasio, corregible por racionamiento de cloruro de potasio. Todos los suplementos son beneficiosos ya que estimulan el consumo de agua. El comportamiento del pollito es una buena guía de la correcta temperatura de cría. Los pollitos se deben repartir a lo largo del área de cría.

3.3.7.- SISTEMA DE CALEFACCIÓN

El gasto energético más grande de la explotación va a ir ligado al ámbito de la calefacción ya que se necesita calentar una extensa superficie durante prolongados períodos de tiempo. Por lo tanto, a la hora de la elección del sistema de calefacción, el gasto energético del equipamiento va a suponer una especial importancia.

Se han tenido en consideración diversos equipos que ofrece el mercado como radiadores de pared, pantallas o estufas, tal y como se muestra en el Estudio de Alternativas de este proyecto. Finalmente, el promotor se ha decantado por calefactores infrarrojos con micropiloto por ser las que mejor eficiencia energética tienen.



Fuente: Kromschroeder

Figura 2. Radiador infrarrojo

Funcionan mediante la combustión de gas propano y son capaces de dirigir el calor hacia los cuerpos, en este caso, hacia los animales, sin necesidad de calentar el interior de la nave. Estos equipos combinan las ventajas de los radiadores tradicionales con encendido automático y el control de llama por ionización.

Ventajas de estos equipos:

- Alta eficiencia energética: 30-40% de ahorro frente a sistemas convencionales.
- Alta calidad, durabilidad y calor confortable.
- Posibilidad de distintas zonas de calefacción.
- Sin movimiento de polvo ni corrientes de aire.
- Retorno de la inversión en pocas cranzas

Estos generadores de calor estarán conectados al tanque de gas propano, el cuál irá ubicado en el exterior de la nave. Para ello, la conexión se realizará mediante dos zonas diferentes por si ocurriese alguna avería y hubiese que arreglar algún equipo, por lo que cada cuadro se encarga de media línea de calefactores en la nave.

3.4.- 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: a 20 °C con el 100% de humedad relativa, el aire contiene 18 gramos de agua por m³; en cambio, este mismo aire, a 5 °C sólo contiene 7 gramos de agua. Por esto, si se calienta el aire, éste se carga de agua y seca el ambiente, mientras que si es enfriado, liberará agua y humidificará la atmósfera de la nave.

3.4.1.- RELACIÓN HUMEDAD-TEMPERATURA

Durante el arranque del pollito, la humedad baja le perjudica ya que al estar unido a temperaturas altas en la nave, puede deshidratarse. En cambio, a las dos semanas, es al contrario, pues el pollo todavía no ha desarrollado el plumaje protector y las humedades altas aumentan la sensación de frío.

Manteniendo la temperatura ambiente de la nave dentro de los valores recomendados (Tabla 8), incluso con variaciones moderadas, 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 en la humedad sí que representan un importante agravante.

Tabla 8. Humedad recomendada según la edad

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

Fuente: Castelló, 1993

Elaboración propia

La Tabla 9 relaciona la temperatura con la higrometría en pollos de 52 días y analiza sus efectos productivos. La explotación que se proyecta no espera tener a los pollos tantos días, aunque los datos son extrapolables para el caso.

La humedad relativa tiene una gran importancia cuando los pollos adultos, con altas temperaturas, aguantan una humedad también elevada. Esto les impide eliminar el calor latente a través de su respiración, pues el aire ya está saturado de agua.

Tabla 9. Variación de peso y conversión en función de temperatura y humedad

Parámetros	Temperatura	52% HR	70% HR	90% HR
Peso vivo (g)	23	1.825	1.835	1.783
Índice de conversión		2.020	1.980	2.040
Peso vivo (g)	18	1.830	1.845	1.810
Índice de conversión		2.120	2.080	2.100
Peso vivo (g)	13	1.843	1.870	1.848
Índice de conversión		2.190	2.140	2.160

Fuente: Le Menec, 1987

Elaboración propia

La Tabla 10 recoge los cambios en el calor latente desprendido por las aves según la temperatura y la humedad relativa. Atendiendo a los valores de 34 °C, se ve como con un 40% de humedad, el ave es capaz de eliminar, gracias a la respiración, el 80% de todo el calor, en cambio, con un 87% de humedad, elimina menos de la mitad.

Tabla 10. Variación de peso y conversión en función de temperatura y humedad

Temperatura	Humedad relativa (%)	Calor latente, % del total
20	40	25
	87	25
24	40	50
	84	22
34	40	80
	90	39

Fuente: El Bhouly, 1983

Elaboración propia

Se puede utilizar los principios físicos relacionados con la humedad ambiental para mejorar las condiciones de vida de los pollos en épocas de calor, lo que supone que mediante la refrigeración por aspersión de microgotas de agua se consigue que descienda la temperatura ambiental.

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

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

- Condensación excesiva en la nave.
- Humedad desproporcionada de la yacija que favorezca la fermentación de paja.
- Sensación de frío o de calor.
- Derivación de problemas respiratorios de las aves.
- Alteración de la naturaleza del alimento.

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 en último término podrían llegar a producir procesos patológicos. También se produce una reducción de la ventilación al quedarse retenido el polvo en las palas de los extractores.

3.4.2.- SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN

Para mantener un nivel de humedad acorde a las necesidades climáticas, se emplearán paneles de refrigeración por evaporación de agua, llamados también cooling.

El funcionamiento de estos aparatos se basa en la instalación de unos sensores de humedad en el interior de la nave que pondrán 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 humedecida, lo haga saturado de agua. De esta forma, se eleva humedad relativa del interior de la nave a la vez que se refrigera el ambiente, pues la corriente de aire entrante tiene menor temperatura que la atmósfera interna. La Figura 3 es una representación ilustrativa del funcionamiento del cooling.



Fuente: Revista Digital INESEM

Figura 3. Funcionamiento de un panel de refrigeración por evaporación de agua

Estos paneles están formados por una celulosa ensamblada en una estructura de acero inoxidable de fácil montaje. Cuanto mayor sea su espesor, menor será la velocidad de la corriente de aire. En este caso, atendiendo la recomendación del fabricante y de acuerdo a los cálculos realizados en el Anejo 6 de este proyecto, se ha determinado instalar unos filtros evaporativos de 10 cm de espesor, que permitirán un flujo de aire con una velocidad de 1,5 m/s.

3.5.- VENTILACIÓN

Los conocimientos adquiridos en el control de la ventilación los últimos años han permitido mejorar, por un lado, los parámetros productivos de la crianza y por otro la rentabilidad económica de las naves.

3.5.1.- NECESIDADES DE VENTILACIÓN

La ventilación durante el ciclo productivo del pollo permite:

- Aportar el oxígeno necesario al ave para su engorde. Normalmente el aire tiene un 21% de O_2 y en las naves raramente desciende por debajo del 20%. Los animales se ven afectados por la falta de oxígeno sólo por debajo de un 10%.
- Eliminar gases nocivos, fundamentalmente dióxido de carbono y amoníaco. El nivel máximo de CO_2 en las naves no debe exceder el 0,5%. El NH_3 constituye un problema más grave al proceder de la fermentación de las deyecciones que con una humedad de la cama superior al 35% desprende nitrógeno, que al reaccionar con la humedad del ambiente, da NH_3 .
- Eliminar el exceso de polvo. Este elemento puede ocasionar irritación traqueal.
- Economizar en calefacción al mantener la humedad ideal dentro de los niveles.

- Paliar el efecto del calor y más si es potenciado con humidificadores. Aunque, en el caso de una alta humedad, la única acción posible es aumentar los valores de la ventilación al máximo.
- Mejor control sobre los problemas respiratorios, aunque un exceso de ventilación combinado con bajas temperaturas puede derivar en bronquitis o pulmonías.
- Ha permitido aumentar la densidad en las naves, con la consiguiente mejora de los índices económicos.

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 son éstas:

- Una mínima velocidad de aire a la altura del pollo, que se irá corrigiendo en función de las variaciones ambientales y de las necesidades del ave. Hasta las 4 semanas, este factor hay que tenerlo muy en cuenta.
- Una velocidad de aire adecuada en la entrada para evitar una brusca caída sobre los animales. Hay que dar tiempo a que se caliente el aire, sobre todo en invierno, cuando el pollito está más desprotegido.
- Procurar evitar la ausencia de zonas muertas sin ventilar mediante una corrección en la orientación y el funcionamiento de los ventiladores.
- Del mismo modo, eludir que haya zonas hiperventiladas, que pueden ocasionar amontonamiento de animales y densidades inapropiadas.
- La renovación del aire debe realizarse de forma continua, variable, pero seguida.
- El continuo ajuste de los valores de la ventilación, en función de las variaciones de los factores de influencia.

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/seg. Cada variación en 0,1 m/seg supone para el pollito un descenso de 2 °C de temperatura, 1-1,5°C en el caso de adultos. Además del problema térmico que supone, también conlleva problemas patológicos renales y respiratorios. En la Tabla 11 se puede ver los efectos de una sobreventilación.

Tabla 11. Influencia de la velocidad del aire en la temperatura del ave

Velocidad aire (m/s)	Temperatura del termómetro (°C)	Temperatura del pollo (°C)	Diferencia
0,1	28	28	0
0,3	28	27	-1
0,5	28	26,5	-1,5
1	28	25	-3
1,6	28	24	-4
2,2	28	23	-5

Fuente: Real Escuela de Avicultura

Elaboración propia

Si calcular los niveles de ventilación, teniendo en cuenta las variaciones de la temperatura exterior, así como las de la humedad, ya es una labor que exige cambios continuos, si se le añaden los ajustes de los factores de corrección, la tarea se vuelve imposible sin la ayuda de controladores electrónicos de ambiente.

Estos microprocesadores, conectados a diversas sondas de medición son capaces de analizar todas las variables ambientales para conseguir el equilibrio termodinámico con los mínimos consumos de calefacción y energía eléctrica.

3.5.2.- SISTEMA DE VENTILACIÓN

El sistema de ventilación está formado por varios ventiladores instalados en el extremo opuesto al que están los paneles de refrigeración de la nave. Los dispositivos de ventilación entrarán en funcionamiento cuando el flujo de aire que entra en el recinto a través de las ventanas es insuficiente para renovar el aire del interior.

El sistema de ventilación lo forman 6 ventiladores monofásicos de pequeño caudal y 6 ventiladores trifásicos de gran caudal que irán acoplados en el cerramiento del último pórtico de la nave para cumplir con el cometido ya comentado.

Se han elegido estos dos modelos de extractores helicoidales:

- VENTILADOR CJHCH-63-6T-0,5 (pequeño caudal): 12.000 m³/h de volumen de aire, boca de 40 cm de diámetro, 0,37 kW de potencia y velocidad de 950 rpm.
- VENTILADOR HGI-125-T-1,5 helicoidal (gran caudal): 43.000 m³/h de volumen de aire, boca de 90 cm de diámetro, 1,1 kW de potencia y velocidad de 485 rpm.



Fuente: Tienda Ganadera

Figura 4. Ventiladores de pequeño y gran caudal, respectivamente

En cuanto a las ventanas, se ha decidido escoger ventanas abatibles de 175x75 cm para entrada de aire, fabricada con espuma de poliuretano. Se trata de un modelo de ventana muy introducido en estos tipos de explotaciones. Cuentan con un enrejillado compuesto por una maya metálica para prevenir el acceso de las aves al interior, y una solapa curva que favorece el flujo de una corriente de aire.

El único inconveniente de este tipo de ventanas es que no tiene una apertura y cerradura mecanizada automáticamente, pero se considera que, al no tener que abrir y cerrarlas varias veces al día, se estima oportuno elegir ventanas con operación manual.

4.- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

4.1.- DISTRIBUCIÓN DE AGUA

Es necesario suministrar agua a los pollitos tan pronto como sean descargados, por ello debe haber agua en los bebederos para que se temple con la calefacción, sobre todo en los meses de invierno. La temperatura del agua condiciona su consumo, pues con valores extremos, lo frenan.

Una alta temperatura ambiente obliga al organismo a poner en marcha mecanismos de termorregulación en los que la ingesta de agua juega el papel más trascendental. Se considera que por cada °C de subida de temperatura, a partir de 21 °C, el consumo de agua se eleva un 6,5%.

El consumo de pienso y el de agua están también correlacionados. La composición del pienso, en función de los niveles de sodio, potasio y magnesio, o de la proteína bruta, o de la presencia de algunos cereales como cebada o centeno en la ración, puede ser motivo por un incremento en la ingesta de líquido.

La presentación del pienso, el tipo de bebedero, los programas de luz y la edad son otra serie de factores que condicionan el consumo de agua.

Está estudiado que cada pollo consume una media de 27 ml diarios durante los primeros días, cantidad que llega a alcanzar los 284 ml de agua al final del ciclo.

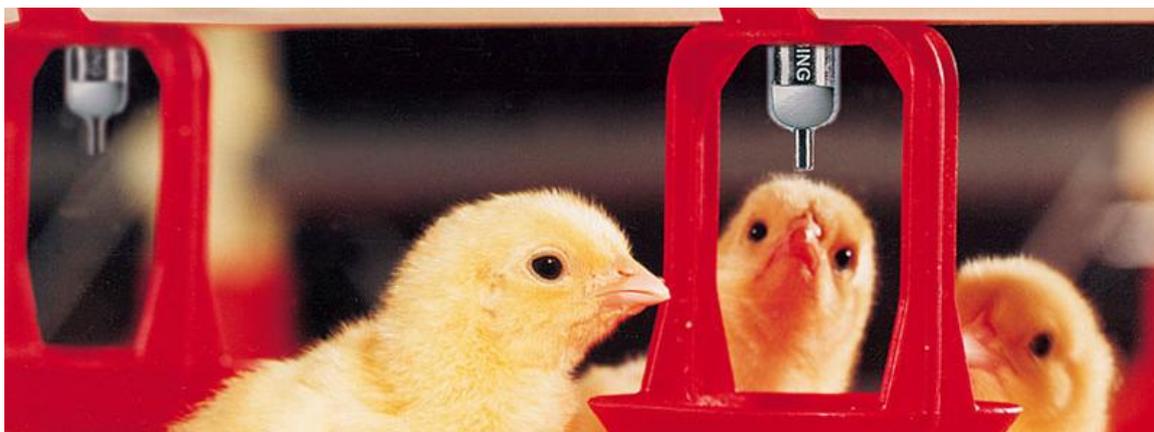
4.2.- CIRCUITO DE AGUA Y BEBEDEROS

El circuito de agua de alimentación de los bebederos se basa en la captación de agua de un pozo situado en la parcela, ésta es redireccionada a depósitos y desde allí se suministra a los bebederos por gravedad mediante una red de tuberías.

Se ha decidido colocar dos depósitos de agua con capacidad para almacenar el consumo de 2 días a una edad adulta. Estarán en el exterior de la explotación y a una altura suficiente para bajar a los bebederos por gravedad.

El circuito de agua estará formado por contadores de agua para revisar el consumo diario, sistema de tratamientos de agua, medicadores y filtros para tratar enfermedades si fuese necesario, y manómetros para regular la presión de salida.

En cuanto al dimensionado del sistema de bebederos, de acuerdo con la casa fabricante, se ha decidido disponer las tetinas en 4 líneas aéreas. Hace falta una tetina por cada 20-25 animales, por lo que se instalarán 1.500 tetinas que, dispuestas en estos 4 canales a lo largo de la nave, serán 375 nipples con recuperador en cada canal.



Fuente: Lubing

Figura 5. Bebederos de tetina con recuperador para pollos.

El avicultor ha de estar prevenido para elevar la línea de bebederos conforme los animales crecen en altura para que puedan tener un adecuado acceso al dispensador.

Respetar las indicaciones de presión del fabricante para tener siempre el caudal necesario. Para que la presión sea uniforme, es indispensable que la inclinación de las líneas de tetinas sea como máximo de 15 cm de altura entre un extremo y otro porque de ser mayor, hay que intercalar un compensador de inclinación.

4.3.- DISTRIBUCIÓN DEL ALIMENTO

Los hábitos alimenticios de las aves condicionan las características de presentación del pienso. Mediante una comprobación in situ cuando el animal se aproxime a comer, se puede determinar si la altura del comedero es la adecuada, si el calibre del gránulo es correcto y si muestran apetencia por el alimento ofrecido.

Estas aves tienen una gran vista, aunque mal olfato, lo cual les permite diferenciar los gránulos de los finos. Además, la forma del pico de los broiler predispone la ingesta del gránulo antes que piensos en forma de polvo o migajas.

Es muy importante que el pienso se reparta de manera uniforme en la nave para que el pollo no tenga que desplazarse buscando así como para favorecer una densidad repartida. Por ello resulta trascendental colocar comederos de primera edad como bandejas que después serán retiradas para dejar los sistemas de tolva definitivos.

Siguiendo las recomendaciones de la Real Escuela de Avicultura, a lo largo de un ciclo productivo, se suministran al menos 2 tipos de piensos a los animales:

1. Pienso de arranque o starter en forma de migas o harina las 3 primeras semanas, con 4 días sobre bandejas y 17 días ya en los comederos.
2. Pienso de engorde granulado de la semana 4ª hasta el final del ciclo (28 días).

La explotación proyectada es una integradora. Como ya se ha comentado en el Anejo 1. "Estudio de alternativas", las cooperativas son las que ponen piensos, animales y demás materias primas al servicio de las integradoras, por lo que el alimento que se suministra a los pollos no supone ningún coste para el ganadero.

4.4.- NUTRICIÓN

Una vez optimizado el control ambiental y el manejo en los anteriores apartados, ejercer un racionamiento responsable es otro aspecto clave para obtener beneficios.

Cuando existen condiciones de temperaturas altas se debe prestar especial atención a la calidad del pienso porque aumentan los riesgos de adulteración debido al crecimiento de hongos o desnaturalización de vitaminas.

Los dos principales cambios que pueden realizarse en la composición del pienso son el ajuste de los niveles de nutrientes de acuerdo al menor consumo y el control de la energía del pienso. El cambio de formulación puede en sí mismo tener un efecto directo sobre el estrés por calor, por lo que puede ser ventajosa la utilización de un pienso bien balanceado de alta calidad.

El incremento de la densidad de nutrientes en el pienso puede dar buenos resultados, pues permite una capacidad de respuesta del ave, que se traduzca en una mejora del crecimiento. La efectividad dependerá del grado de estrés por calor.

Como guía aproximada, la ingesta se reduce un 5% por cada grado que sube entre los 32-38 °C, comparado con el 1-1,5% de reducción que se produce a 20-30 °C. Cuando la ingesta disminuye de un 5-10%, se puede incrementar la concentración de nutrientes en esa misma proporción. Es importante el ajuste de los niveles de proteínas, minerales y vitaminas en el pienso.

En algunas ocasiones, bajo condiciones de estrés por calor, el consumo de energía puede limitar los resultados, así que un aumento de energía de pienso puede llegar a ser beneficioso. La inclusión de la grasa como fuente de energía a expensas de los carbohidratos, ayudará a fomentar la ingesta.

Con una reducción del consumo puede ser beneficioso incrementar proteínas y aminoácidos, pero esto no tendrá efecto si el ave no tiene capacidad de respuesta. El ave tiene que eliminar el exceso de proteína por diseminación y excreción, generándose un incremento de calor. Por esta razón, bajo circunstancias de estrés por calor, las necesidades de aminoácidos serán las más bajas sobre el contenido total de proteína.

Las aves que sufren estrés por calor presentan niveles reducidos de dióxido de carbono y bicarbonato de plasma. Además, el jadeo induce a una alcalosis respiratoria. Estas deficiencias pueden corregirse con la administración de una amplia variedad de suplementos, ya sea a través de ingesta sólida o diluidos en la bebida.

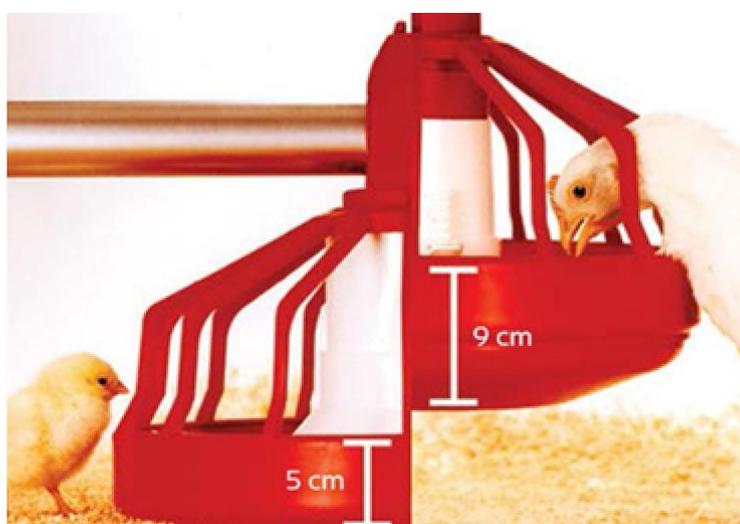
El estrés también produce una pérdida de potasio que puede corregirse por mediación de la administración de cloruro potásico. Todos estos suplementos son beneficiosos ya que actúan estimulando el consumo de agua.

4.5.- CIRCUITO DE PIENSO Y COMEDEROS

Dos silos de grandes dimensiones serán los almacenes del pienso y estarán ubicados en el exterior de la nave. Conforme a las razones aportadas en el apartado 4.9. del Anejo 1. “Estudio de Alternativas”, se ha decidido apostar por silos fabricados en poliéster por guardar una temperatura más uniforme, evitar condensación, prevenir las acumulaciones en las paredes y tener un mantenimiento nulo, a diferencia de los silos metálicos. No obstante, los elegidos tienen un precio superior.

Resulta indispensable tener dos silos para el abastecimiento de la nave para prevenir quedarse sin pienso y para llevar a efecto el programa de alimentación establecido en el apartado 4.3. “Distribución del alimento” del presente anejo. Conviene vaciar completamente e higienizar los silos al menos una vez después de cada lote y revisar desde la parte superior que no existe ningún problema y que el motor que mueve el sinfín de transporte funciona correctamente.

Para los primeros días de vida, el pienso en forma de migajas será ofrecido a los animales en papeles o bandejas. Para el resto del ciclo, se emplearán comederos de tolva, conectados entre sí por una línea de elevación. Este tipo de platos con arrastre por sinfín permite ser usado desde edades tempranas hasta el fin del ciclo.



Fuente: Grantecsa

Figura 6. Comedero de tolva con elevación en función de la edad del lote.

Tal y como se puede ver en la Figura 6, habrá que regular la altura de los comederos para facilitar el acceso al pienso por parte del broiler. Al comienzo, se situará a ras de suelo y se llegará a levantar hasta una altura de 15-20 cm respecto de la cama.

También resulta trascendental hacer un correcto dimensionado del sistema de platos: para un ancho de la nave de 16 metros, es suficiente con 3 canales de comederos. Se estima, de acuerdo a la información recopilada por diversos estudios llevados a cabo por la Real Escuela de Avicultura, que se precisa 1 comedero por cada 60-70 animales, por lo que se dispondrá de 160 comederos en cada una de las 3 líneas.

4.6.- CÁLCULO DE LA RACIÓN

Para elaborar la ración del pienso necesaria para alimentar a los animales, se tendrá en cuenta la información que ofrece la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA). Este organismo docente sin ánimo de lucro creado por diversas personas del ámbito universitario y empresarial agroalimentario tiene por objetivo el desarrollo de la nutrición y la difusión de conocimientos de carácter científico sobre los últimos avances en alimentación animal.

Está comprobado que las aves infieren alimento hasta que cubren totalmente las necesidades energéticas, por lo que con un pienso pobre en contenido energético, consumirán más cantidad que con uno de calidad. Las necesidades energéticas son variables, dependen de la edad, el peso, la temperatura y la estirpe.

Atendiendo a la Tabla 12, tomada de las Normas FEDNA para las Necesidades Nutricionales en Avicultura, las necesidades energéticas (marcado en azul) de los pollos durante las primeras 3 semanas comprenden 2.950-3.050 kcal/kg de EMAn (energía metabolizable aparente con retención nitrogenada cero). De la cuarta semana en adelante, las necesidades de energía se fijan en 3.100-3.120 kcal/kg de EMAn.

Otra circunstancia a tener en cuenta en la alimentación animal es el contenido proteico del pienso. La Tabla 12 de FEDNA señala el tanto por ciento de proteína que debe tener el pienso en cada fase (marcado en rojo). Para las primeras 3 semanas, la proteína bruta necesaria será de un 20-21,2%, mientras que para la etapa de cebo, se necesitará un pienso con unos contenidos en proteína de 17,5-18,5%.

En lo que se refiere a la alimentación proteica, la calidad de la proteína de la ración tiene tanta importancia como la cantidad. La calidad de las proteínas depende de los aminoácidos esenciales que la forman. Los aminoácidos esenciales para las aves son 13, siendo los limitantes la metionina y la lisina, marcados en verde en la Tabla 12 de FEDNA. Para la metionina, los requerimientos van de un 0,49 a un 0,38%, mientras que en la lisina comienzan necesitando 1,22 para reducir en las últimas fases de cebo hasta un 0,92%.

Del mismo modo, el pienso compuesto seleccionado ha de contener todas las sustancias minerales y vitaminas necesarias.

Tabla 12. Recomendaciones nutricionales en el cebo industrial de pollos

		Iniciación (0 a 14 d)	Crecimiento (15 a 23 d)	Cebo (24 a 36 d)	Acabado (> 37 d)
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. ¹	%	2,85-3,87	3,0-4,1	3,05-4,3	3,05-4,4
Ác. linoleico, mín.-max. ²	%	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
Aminoácidos digestibles					
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. ³	%	1,54	1,30	1,18	1,09
Aminoácidos totales					
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 ³	%	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 ⁴	%	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. ⁵	%	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

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

²En 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.

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

⁴Valores variables en función del uso (tipo y nivel) de fitasas.

⁵Para 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%).

Fuente: FEDNA

Una vez conocidas las necesidades nutricionales de los broilers, se procede a buscar una casa comercializadora de piensos que disponga de alimento adecuado y compatible con los requerimientos ya considerados.

Esta explotación, al ser una integradora y tener contrato con COPISO, va a recibir el pienso de esta cooperativa agroalimentaria. Viendo su gama de piensos disponible, se han seleccionado estos dos, uno para arranque y otro para cebo:

1. Pienso de arranque

MODO DE USO											
Administrar a aves de cría (perdices, codornices, faisanes, patos, pollitos) desde 1 día hasta 28 de vida.											
FORMATO											
Harina.											
PRESENTACIÓN											
A granel , big-bag o en saco de papel o rafia de 10 kg.											
VIDA ÚTIL											
6 meses desde la fecha de fabricación.											
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO											
Mantener en lugar fresco y seco.											
COMPOSICIÓN		COMPONENTES ANALÍTICOS									
Maíz modificado genéticamente, Harina de (habas de) soja decorticada producida a partir de habas de soja modificadas genéticamente, Trigo, Pienso de gluten de maíz, Aceite vegetal de palma, Fosfato dicálcico, Carbonato cálcico [piedra caliza], Cloruro de sodio.		<table border="0"> <tr> <td>Proteína bruta 20,8%</td> <td>Ceniza Bruta 8,0%</td> <td>Sodio 0,16%</td> </tr> <tr> <td>Aceite y Grasas brutos 4,5%</td> <td>Calcio 0,82%</td> <td>Lisina 1,15%</td> </tr> <tr> <td>Fibra Bruta 3,0%</td> <td>Fósforo 0,71%</td> <td>Metionina 0,52%</td> </tr> </table>	Proteína bruta 20,8%	Ceniza Bruta 8,0%	Sodio 0,16%	Aceite y Grasas brutos 4,5%	Calcio 0,82%	Lisina 1,15%	Fibra Bruta 3,0%	Fósforo 0,71%	Metionina 0,52%
Proteína bruta 20,8%	Ceniza Bruta 8,0%	Sodio 0,16%									
Aceite y Grasas brutos 4,5%	Calcio 0,82%	Lisina 1,15%									
Fibra Bruta 3,0%	Fósforo 0,71%	Metionina 0,52%									
COMPONENTES NUTRICIONALES											
<table border="0"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Vitaminas, provitaminas y sustancias químicamente definidas de efecto análogo Vitamina A (3a672) 7,200 UI/kg Vitamina D3 (3a671) 2,250 UI/kg Vitamina E (3a700) 4,50 mg/kg Vitamina B1 (3a821) 0,45 mg/kg Vitamina B2 3,15 mg/kg Vitamina B6 (3a831) / clorhidrato de piridoxina 0,45 mg/kg Vitamina B12 9,00 mcgr/kg Vitamina K3 1,80 mg/kg Ácido fólico (3a316) 0,23 mg/kg Ácido nicotínico (3a314) 18,00 mg/kg Betaina anhidra (3a925) 165,00 mg/kg Pantotenato cálcico (3a841) 6,30 mg/kg ♦ Antioxidantes BHT(E-321) 100,00 mg/kg ♦ Ligantes Sepiolita (E-562) 0,04 % </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Oligoelementos o compuestos de oligoelementos Hierro. Carbonato ferroso (3b101) 50,00 mg/kg Yodo. Yoduro de potasio (3b201) 2,00 mg/kg Cobre. Sulfato cúprico pentahidratado (3b405) 5,00 mg/kg Manganeso. Óxido Manganeso (3b502) 65,00 mg/kg Zinc. Óxido de Zinc (3b603) 50,00 mg/kg Selenio. Selenito de sodio (E-8) 0,200 mg/kg ♦ Conservantes Ácido cítrico (E-330) 345,00 mg/kg Citrato sódico (E-331) 10,00 mg/kg ♦ Aminoácidos , sus sales y análogos L-lisina HCl (3.2.2.) 0,0080 % DL-Metionina 99 (3c301) 0,1980 % </td> </tr> </table>			<ul style="list-style-type: none"> ♦ Vitaminas, provitaminas y sustancias químicamente definidas de efecto análogo Vitamina A (3a672) 7,200 UI/kg Vitamina D3 (3a671) 2,250 UI/kg Vitamina E (3a700) 4,50 mg/kg Vitamina B1 (3a821) 0,45 mg/kg Vitamina B2 3,15 mg/kg Vitamina B6 (3a831) / clorhidrato de piridoxina 0,45 mg/kg Vitamina B12 9,00 mcgr/kg Vitamina K3 1,80 mg/kg Ácido fólico (3a316) 0,23 mg/kg Ácido nicotínico (3a314) 18,00 mg/kg Betaina anhidra (3a925) 165,00 mg/kg Pantotenato cálcico (3a841) 6,30 mg/kg ♦ Antioxidantes BHT(E-321) 100,00 mg/kg ♦ Ligantes Sepiolita (E-562) 0,04 % 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Oligoelementos o compuestos de oligoelementos Hierro. Carbonato ferroso (3b101) 50,00 mg/kg Yodo. Yoduro de potasio (3b201) 2,00 mg/kg Cobre. Sulfato cúprico pentahidratado (3b405) 5,00 mg/kg Manganeso. Óxido Manganeso (3b502) 65,00 mg/kg Zinc. Óxido de Zinc (3b603) 50,00 mg/kg Selenio. Selenito de sodio (E-8) 0,200 mg/kg ♦ Conservantes Ácido cítrico (E-330) 345,00 mg/kg Citrato sódico (E-331) 10,00 mg/kg ♦ Aminoácidos , sus sales y análogos L-lisina HCl (3.2.2.) 0,0080 % DL-Metionina 99 (3c301) 0,1980 % 							
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Vitaminas, provitaminas y sustancias químicamente definidas de efecto análogo Vitamina A (3a672) 7,200 UI/kg Vitamina D3 (3a671) 2,250 UI/kg Vitamina E (3a700) 4,50 mg/kg Vitamina B1 (3a821) 0,45 mg/kg Vitamina B2 3,15 mg/kg Vitamina B6 (3a831) / clorhidrato de piridoxina 0,45 mg/kg Vitamina B12 9,00 mcgr/kg Vitamina K3 1,80 mg/kg Ácido fólico (3a316) 0,23 mg/kg Ácido nicotínico (3a314) 18,00 mg/kg Betaina anhidra (3a925) 165,00 mg/kg Pantotenato cálcico (3a841) 6,30 mg/kg ♦ Antioxidantes BHT(E-321) 100,00 mg/kg ♦ Ligantes Sepiolita (E-562) 0,04 % 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Oligoelementos o compuestos de oligoelementos Hierro. Carbonato ferroso (3b101) 50,00 mg/kg Yodo. Yoduro de potasio (3b201) 2,00 mg/kg Cobre. Sulfato cúprico pentahidratado (3b405) 5,00 mg/kg Manganeso. Óxido Manganeso (3b502) 65,00 mg/kg Zinc. Óxido de Zinc (3b603) 50,00 mg/kg Selenio. Selenito de sodio (E-8) 0,200 mg/kg ♦ Conservantes Ácido cítrico (E-330) 345,00 mg/kg Citrato sódico (E-331) 10,00 mg/kg ♦ Aminoácidos , sus sales y análogos L-lisina HCl (3.2.2.) 0,0080 % DL-Metionina 99 (3c301) 0,1980 % 										

Fuente: COPISO

Figura 7. Características del pienso de arranque

2. Pienso de engorde

MODO DE USO

Administrar a libre disposición a pollos desde el comienzo hasta el final del cebo.

FORMATO

Granulado.

PRESENTACIÓN

A granel, big-bag o en saco de papel o rafia de 10, 25 o 40 kg.

VIDA ÚTIL

6 meses desde la fecha de fabricación.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Mantener en lugar fresco y seco.

COMPOSICIÓN

Maíz modificado genéticamente, Harina de (habas de) soja decortificada producidas a partir de habas de soja modificadas genéticamente, Trigo, Pienso de gluten de maíz, Aceite vegetal de palma, Fosfato dicálcico, Carbonato cálcico [piedra caliza], Cloruro de sodio.

COMPONENTES ANALÍTICOS

Proteína bruta 17,1%	Ceniza Bruta 6,8%	Sodio 0,13%
Aceite y Grasas brutos 4,9%	Calcio 0,95%	Lisina 0,90%
Fibra Bruta 2,7%	Fósforo 0,62%	Metionina 0,47%



COMPONENTES NUTRICIONALES

◆ Vitaminas, provitaminas y sustancias químicamente definidas de efecto análogo

Vitamina A (3a672a)	7.200 UI/kg
Vitamina D3 (3a671)	2.250 UI/kg
Vitamina E (3a700)	4,5 mg/kg
Vitamina B1 (3a820)	0,45 mg/kg
Vitamina B2	3,15 mg/kg
Vitamina B6 (3a831)	0,45 mg/kg
Vitamina B12	9,00 mcgr/kg
Vitamina K3 (3a710)	1,80 mg/kg
Ácido fólico (3a316)	0,23 mg/kg
Ácido nicotínico (3a314)	18,0 mg/kg
Betaina anhidra (3a925)	165,0 mg/kg
Pantotenato cálcico (3a841)	6,28 mg/kg

◆ Antioxidantes

BHT(E-321)	100,0 mg/kg
------------	-------------

◆ Ligantes

Sepiolita (E-562)	0,04 %
-------------------	--------

◆ Oligoelementos o compuestos de oligoelementos

Hierro. Carbonato ferroso (3b101)	50,0 mg/kg
Yodo. Yoduro de potasio (3b201)	2,00 mg/kg
Cobre. Sulfato cúprico pentahidratado (3b405)	5,0 mg/kg
Manganeso. Óxido Manganeso (3b502)	65,00 mg/kg
Zinc. Óxido de Zinc (3b603)	50,00 mg/kg
Selenio. Selenito de sodio (E-8)	0,20 mg/kg

◆ Conservantes

Ácido cítrico (E-330)	345,0 mg/kg
Citrato sódico (E-331)	10,0 mg/kg

◆ Aminoácidos, sus sales y análogos

DL-Metionina 99 (3c301)	0,089 %
L-Lisina HCL (3.2.2.)	0,054 %

Fuente: COPISO

Figura 8. Características del pienso de engorde

Ambos piensos cumplen con las especificaciones analizadas previamente.

El siguiente paso es calcular la cantidad de ambos tipos de pienso para calcular la capacidad de los silos y hacerse una idea del número de veces que habrá que rellenar dichos silos.

4.7.- SILOS DE PIENSO

Para dimensionar los silos de almacenaje del alimento, es trascendental calcular la cantidad de alimento que consumirán los pollos en cada etapa de crecimiento.

Para ello, considerando la información que ofrece FEDNA en las Normas para las Necesidades Nutricionales en Avicultura, se tendrá en cuenta una ingesta media de 120 g/pollo y día durante las primeras 3 semanas.

A partir del día 21, se comenzará con el pienso de cebo. Se ha estimado que a lo largo de estas 4 semanas, hasta el día 49, el consumo medio diario por pollo se fija en 180 g.

Tomando en como referencia una mortalidad del 3% durante las 3 primeras semanas y un 0,5% en el resto del ciclo de vida, se puede calcular la cantidad de pienso en total:

$$30000 \text{ pollos} \cdot 0,97 \cdot 0,12 \text{ kg} \cdot 21 \text{ días} = 73.332 \text{ kg}$$

$$30000 \text{ pollos} \cdot 0,97 \cdot 0,995 \cdot 0,18 \text{ kg} \cdot 28 \text{ días} = 145.930,68 \text{ kg}$$

Se ha planteado la opción de instalar dos silos de iguales dimensiones para el suministro del pienso. Cada uno de ellos tendrá capacidad para 12.500 kg de pienso.

Se ha planteado usar cada uno de ellos para un tipo de pienso, aunque dado que nunca se va a ofrecer ambos tipos de pienso de forma simultánea, se usarán ambos silos en la alimentación de sendas fases.

$$73.332 \text{ kg} / 2 \cdot (12.500) \text{ kg} \approx \text{rellenar 3 veces}$$

$$147.435,12 \text{ kg} / 2 \cdot (12.500) \text{ kg} \approx \text{rellenar 6 veces}$$

De esta forma, se limita a la mitad de veces los viajes del transportista de pienso y el hecho de tener que estar pendiente del nivel de los silos.

Una vez que el lote de pollos ya cebado salga de la nave, se llevará a cabo el vacío sanitario, un proceso que no deberá ser inferior a 10 días. A parte de la limpieza, desinfección y fumigación de la nave, también hay que tener en cuenta los silos. Nunca se guardará pienso de una camada para otra, por lo que se vaciarán por completo tanto el contenido sobrante de los depósitos como de las líneas de los sinfines, así como los comederos. Una vez vacío de alimento, se lavará con agua y detergente suficiente hasta que queden limpios y secos.

La elección del tipo de silo según el material y las características constructivas de estas estructuras han sido explicadas detalladamente en los Anejos 1 "Estudio de Alternativas" (apartado 4.9) y 6 "Ingeniería de las Obras" (apartado 4.5).

5.- AUTOMATIZACIÓN

De entre las varias producciones ganaderas, la avicultura es la rama mejor preparada para implementar las ventajas que ofrecen las aplicaciones informáticas.

Como ejemplos de estas aplicaciones, en la producción de pollos se puede disponer de la gestión informática de la automatización del manejo, el equilibrio de raciones, la optimización del envío de piensos desde las fábricas, el diagnóstico de procesos patológicos en base a la información contenida en bancos de datos específicos, la gestión administrativa y los modelos de simulación para optimizar la gestión integral.

El control de diferentes parámetros será totalmente automatizado a través de una central controladora de datos, un ordenador y un autómatas programable. Por otra parte, existirá un sistema totalmente manual con el fin de prevenir un fallo en el sistema que deje la nave fuera de funcionamiento en cualquier situación de emergencia.

Los distintos circuitos de control contienen elementos de control con sensores, cada uno de ellos desempeñando la función de control para la que se diseñó el circuito, de una forma más resumida y comprensible en la Tabla 12.

Tabla 13. Dispositivos de control

Circuito	Dispositivo de control
Agua	Sensor nivel depósito Sensor nivel del pozo
Humidificación	Sensor de humedad
Comida silo-tolva	Sensor capacitivo
Comida tolva-comedero	Sensor capacitivo
Ventilación	Sensor humedad relativa Sensor de temperatura
Calefacción	Sensor de temperatura
Iluminación	Controlador y autómatas

Elaboración propia

5.1.- CIRCUITO DE AGUA

La principal finalidad de este sistema es la de mantener siempre con agua los depósitos para poder abastecer a los bebederos. Este circuito lo forman una bomba, dos depósitos, sensores de nivel, tuberías, gomas de conexión y juntas dieléctricas.

La bomba de agua está ubicada en el pozo y su misión será elevar el agua hasta el depósito mediante una serie de sensores de nivel que se encuentran en el pozo y en los depósitos, de forma que cuando el nivel de agua esté por debajo de lo configurado, la bomba se podrá en marcha y llenará el depósito hasta el nivel pertinente. Este motor de bombeo se puede poner en marcha de forma manual con un pulsador o a través del autómatas, y el paro se producirá por medio del paro manual o por el sensor de llenado.

El sensor de nivel utilizado para el depósito tendrá las siguientes características:

- Alcance nominal: 15 mm
- Conexión: por cable, 3x0,34 mm²
- Protección: IP 63
- Tensión de alimentación: 24 V
- Intensidad consumida sin carga: 10 mA
- Método de acondicionamiento: ≤ 30 ms
- Paro: ≥ 15 ms

En sensor para el pozo tendrá las siguientes características:

- Alcance nominal: 10 Mm
- Conexión: por cable, 3x0,34 mm²
- Protección: IP 67
- Tensión de alimentación: 24 V
- Intensidad consumida sin carga: 10 mA
- Método de acondicionamiento: ≤ 2 ms
- Paro: ≥ 6 ms

5.2.- CIRCUITO DE HUMIDIFICACIÓN

Su objetivo es mantener la humedad relativa entre 65-70%. Constará de unas bombas para impulsar el agua a las tuberías que conectan un depósito con el panel evaporativo. El accionamiento se puede realizar mediante un pulsador o el autómatas.

- Umbral: 0-100%
- Conexión: por cable, 3x0,34 mm²
- Protección: IP 67
- Tensión de alimentación: 24 V
- Intensidad consumida sin carga: 20 mA
- Retardo de accionamiento: ≤ 10 ms
- Retardo de detención: ≤ 10 ms

5.3.- CIRCUITO DE PIENSO

El circuito que transporta el alimento se encarga de mantener los comederos siempre llenos de comida y abarca desde el silo hasta los comederos, pasando por motores de silo y tolvas, sinfín de carga, tolvas y otros accesorios.

Se pueden diferenciar dos tramos del circuito: el tramo que lleva el pienso del silo hasta las tolvas y el que comprende desde la tolva hasta los comederos.

– Motor silo-tolva:

Es el tramo del circuito donde la comida va desde el silo que se encuentra en el exterior de la nave hasta las tolvas que se encuentran dentro de la nave al comienzo de las líneas de los comederos. La puesta en marcha del circuito del motor del silo se puede hacer mediante un pulsador o mediante un autómata con un sensor capacitivo.

Del mismo modo, la detención del circuito del motor del silo se puede realizar mediante paro general con pulsador o según esté configurado el autómata a través de un sensor capacitivo que indicará si las tolvas están llenas o vacías.

– Motor tolva-comedero:

Esta parte del circuito es la que lleva el pienso desde las tolvas del interior de la nave hasta los comederos en el interior de una serie de tuberías de anillo sinfín. Este motor se encenderá por mediación de un pulsador manual o gracias al autómata con un sensor capacitivo, cuando los comederos no tienen el nivel de comida establecido.

El paro se puede realizar de las mismas dos formas que se vienen repitiendo, en cualquier caso, el sensor capacitivo es quien controla cuando el comedero está lleno o vacío.

El tipo de sensor capacitivo será el mismo que activará ambos motores, tanto para el silo-tolva como para el tolva-comedero.

El sensor utilizado presenta las siguientes características:

- Alcance nominal: 15 mm
- Conexión: por cable, 3x0,34 mm²
- Protección: IP 63
- Tensión de alimentación: 24 V
- Intensidad consumida sin carga: 10 mA
- Retardo de accionamiento: ≤ 30 ms
- Retardo de detección: ≥ 15 ms

5.4.- CIRCUITO DE VENTILACIÓN

El circuito de ventilación se encarga de mantener la temperatura de la nave de acuerdo a los parámetros que exige el manual de manejo de cría de los pollos de cebo. Del mismo modo, ayuda a mantener una adecuada humedad relativa. Consta de una serie de ventiladores de pequeño y gran caudal conectados a unos sensores de temperatura y humedad relativa.

Como ya se ha expuesto en el apartado 3.5. “Ventilación” de este mismo anejo, el circuito de ventilación está compuesto por 10 ventiladores monofásicos de pequeño caudal y 8 ventiladores trifásicos de gran caudal que irán acoplados en el cerramiento del último pórtico de la nave.

La puesta en marcha y parada de estos dispositivos se puede realizar mediante pulsador manual o por medio del autómatas, mediante los sensores de los que a continuación se describen sus características:

El sensor de humedad relativa utilizado presenta:

- Umbral: 0-100%
- Conexión: por cable, 3x0,34 mm²
- Protección: IP 67
- Tensión de alimentación: 24 V
- Intensidad consumida sin carga: 20 mA
- Retardo de accionamiento: ≤ 10 ms
- Retardo de detención: ≤ 10 ms

El sensor de temperatura utilizado presenta:

- Alcance: 5 mm
- Umbral: -20-60 °C
- Conexión: por cable, 3x0,34 mm²
- Protección: IP 67
- Tensión de alimentación: 24 V
- Intensidad consumida sin carga: 70 mA
- Retardo: 0,5 s

5.5.- SISTEMA DE CALEFACCIÓN

Este circuito se encarga de alcanzar una temperatura apropiada durante los meses fríos del año. Comprende un sistema de 20 radiadores con tecnología infrarroja alimentados con gas propano dispuestos de dos en dos a lo largo de la nave y delimitados en dos zonas de operación y maniobra.

La puesta en marcha y parada se realiza mediante interruptor auxiliar manual o por medio del autómatas, mediante un sensor de temperatura con estas características:

- Alcance: 5 mm
- Umbral: -20-60 °C
- Conexión: por cable, 3x0,34 mm²
- Tensión de alimentación: 24 V
- Intensidad consumida sin carga: 70 mA
- Retardo: 0,5 s

5.6.- SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Este circuito se encarga de proporcionar las horas de luz necesarias para llevar a cabo un idóneo crecimiento de los animales. Consta de un circuito de alumbrado de lámparas con tecnología LED que estará gobernado por un autómatas.

La puesta en marcha, así como la parada y la regulación de intensidad se puede realizar mediante un interruptor auxiliar manual o directamente a través del autómatas.

5.7.- CONTROLADORES DE LA AUTOMATIZACIÓN

La central autómatas se utiliza para el control de la granja, sobre todo para la regulación climática, aunque controla todo tipo de funciones. Puede conectarse a un ordenador, instalando un software de funcionamiento, contribuyendo a una mejora en las condiciones de operación y maniobra a remoto de la explotación avícola.

Los parámetros que inspecciona el controlador son estas:

- Temperatura ambiente.
- Temperatura del exterior.
- Temperatura seleccionada.
- Banda de regulación.
- Porcentaje actual de ventilación.
- Porcentaje máximo de ventilación.
- Porcentaje mínimo de ventilación.
- Calefacción progresiva.
- Temperatura máxima de conexión de alarma.
- Temperatura mínima de conexión de alarma.
- Velocidad del viento.
- Hora.
- Flujo de pienso.
- Flujo de agua.
- Presión de agua.
- Dosificación.
- Iluminación.
- Intensidad de luz.

Para todo ello, se dispone de los sensores expuestos anteriormente. Todos ellos estarán gobernados por el robot autómatas FANCOM BV. Se ha elegido este dispositivo por ser capaz de coordinar y controlar todos los factores influyentes en la cría del pollo.

De acuerdo con el catálogo del robot autómatas, el control del FANCOM BV sobre la crianza cuenta con estas prestaciones:

- Software de gestión para la gestión diaria de los procesos.
- Pesaje automático del animal para un control del proceso de crecimiento.
- Seguimiento del comportamiento para poder reaccionar a tiempo si hay un comportamiento que se sale de la norma.
- Seguimiento continuo del agua como indicador de salud de sus animales.
- Control preciso de la dosificación de pienso para unos gastos manejables.
- Una regulación de la intensidad de la luz para mejorar el bienestar animal.
- Un clima ingenioso que fomenta el crecimiento y salud de sus animales



Fuente: FANCOM

Figura 7. Pantallas de control de los parámetros del robot autónomo.

Gracias a este dispositivo controlador, el avicultor puede estar pendiente las 24 horas del día de la nave y la crianza, por muy lejos que se encuentre. El proceso de comunicación es simple: se envía automáticamente toda la información de los controladores y los sensores de la nave a un servidor central y desde ahí se crea una vista clara en su ordenador personal, tablet o Smartphone en la aplicación iFarming, creada por la empresa inventora del mismo robot.

Instalar este controlador global supone un desembolso inicial importante para el promotor, pero es una inversión segura. Una vez se conozca por completo el uso, las utilidades que ofrece y se vayan sucediendo los resultados de los lotes, se comprueba cómo la inversión se revierte rápidamente en beneficio del avicultor.

El hecho de no tener que estar sobre el terreno en la granja y poder controlar los parámetros productivos desde el móvil desde dar la calefacción o encender el motor de un silo permite una libertad total y una comodidad que hace unos años ni se llegaba a imaginar.

6.- HIGIENE, SANIDAD Y BIOSEGURIDAD

Mantener las instalaciones de la granja en un excelente estado sanitario es vital para conseguir un buen rendimiento de las crías, ofreciendo un ambiente acorde a sus necesidades donde el bienestar animal de los pollos se vea garantizado.

De cara a conseguir estos objetivos, se pondrán en marcha un conjunto de medidas, procedimientos y normas dirigidas a la prevención de las enfermedades. La higiene va dirigida tanto a los animales como al medio y a los trabajadores de la granja.

El programa sanitario a implementar ha de prestar una especial atención a los aspectos más importantes, como la limpieza, desinfección, eliminación de cadáveres y muchas otras actividades encaminadas a lograr unos niveles óptimos de bioseguridad.

6.1.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

La limpieza y desinfección de la nave tiene por finalidad eliminar los residuos orgánicos y suciedad del lote saliente susceptibles de generar enfermedades para crías venideras que puedan afectar a la salud y por consiguiente a la productividad.

6.1.1.- RETIRADA DE LA CAMA

El proceso de limpieza debe comenzar con la retirada del equipo para proceder a eliminar la yacija junto con la gallinaza. Los modernos sistemas de comederos y bebederos permiten elevar los platos y tetinas, que quedarán suspendidos del techo hasta que sean desmontados para sacar al exterior de la nave, donde serán limpiados con agua a compresión y detergentes.

La yacija vieja se retirará por medios mecánicos, con una pala cargadora frontal acoplada a un tractor de pequeñas dimensiones. Este proceso se hará con las ventanas y puertas abiertas para ventilar de polvo y gases el interior de la nave.

En cuanto a su tratamiento, parte de la yacija retirada será guardada por el promotor para fertilizar sus cultivos, mientras que los excedentes serán entregados a una empresa encargada en el compostaje para la producción de biogás.

6.1.2.- LAVADO

Seguidamente a la retirada de la yacija usada, se procederá a barrer a fondo, para lo cual se empleará una barredora acoplada al tractor. Antes de comenzar a lavar, se deben vaciar los depósitos de agua, ya que pueden tener algún resto de medicamentos o simplemente polvo, y desconectar todos los dispositivos eléctricos de la nave a través del panel de control.

Mediante una hidrolavadora se procederá a fregar a conciencia todo el suelo, las paredes, el techo y esquinas de la nave. Para esta operación se deberá usar abundante agua a presión y detergente para eliminar las partículas de polvo, plumas y otros restos que queden. Es conveniente que se lave a mano con especial atención algunos lugares sensibles como la caja de los ventiladores, los conductos de ventilación, las juntas de ventanas y puertas, las tuberías de agua y gas, y las lámparas.

Aquellos equipos y materiales que no puedan ser lavados, serán desechados y reemplazados por nuevos. Con toda la instalación limpia, se harán las reparaciones que casi siempre hay que hacer como encalar paredes o arreglar algunos conductores. También se procederá a vaciar los restos de los silos, que contendrán restos de pienso de la cría anterior que, de no ser eliminados, pueden enranciarse dentro.

6.1.3.- COMEDEROS Y BEBEDEROS

Como se ha dicho anteriormente, los dispositivos de suministro de pienso y agua permiten desmontarlos para ser llevados al exterior, donde serán lavados con detergente y agua. Posteriormente, se desinfectarán con una solución de hipoclorito sódico y se dejarán secando.

Con la nave herméticamente cerrada, se hará una desinfección con los productos apropiados y se dejará reposar la nave durante una semana con todas las ventanas y puertas cerradas. Transcurrido este tiempo, se volverá a abrir la nave para instalar los equipos comederos y bebederos para acoger la siguiente crianza.

6.1.4.- DESINFECCIÓN FINAL Y FUMIGACIÓN

Antes de dar por concluida la limpieza de la nave, se deberá hacer una desinfección final una vez comprobadas las conexiones y funcionamiento de los equipos de calefacción, ventilación y refrigeración, el estado de las ventanas y puertas, y la correcta puesta en marcha del robot autónoma encargado de coordinar las acciones.

Una vez verificadas todas estas comprobaciones, se procede a hacer esta desinfección con la nave bien cerrada, evaporando un desinfectante atmosférico gracias a un microdifusor. La espesa niebla que origina este dispositivo, provoca que el producto penetre en todos los rincones de la nave.

Transcurridas 12 horas, cuando ya se pueda entrar sin peligro, se rociará el suelo con un atomizador o sulfatador de mochila con producto fumigador. Los operarios que lleven a cabo esta operación irán equipados con mascarilla, protector de ojos, guantes y mono de seguridad. Como medida de seguridad, al menos lo harán dos personas y con el recinto cerrado herméticamente.

En todas estas acciones, seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante de cada uno de los productos. Pasadas 24 horas, se abrirán las ventanas para ventilar, se colocará la yacija y el siguiente paso será descargar los animales.

6.2.- BIOSEGURIDAD

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

Los objetivos a tener en cuenta son: minimizar los riesgos sanitarios, mejorar la higiene en la explotación y obtener productos animales sanos y seguros para el mercado. La bioseguridad es la piedra angular en el control de enfermedades y constituye una alternativa de lucha frente a las enfermedades respecto de las medidas tradicionales: terapia antimicrobiana, quimio e inmunoprofilaxis.

6.2.1.- MEDIDAS A APLICAR

Para poder minimizar la posibilidad de aparecer enfermedades infecciosas es básico llevar a la práctica las siguientes consideraciones higiénicas:

- Construir un vallado perimetral de la explotación.
- Área restringida de trabajo a la que accederán únicamente trabajadores.
- Medidas estrictas de higiene personal para trabajadores y visitantes.
- Colocar pediluvios, alfombrillas con desinfectante para el calzado.
- La entrada de vehículos será a través de un badén de desinfección.
- Limpieza y desinfección de la explotación conforme a lo ya explicado.
- Desinsectación y fumigación cada cierto tiempo.
- Llevar a cabo un sistema de producción todo dentro – todo fuera.
- Control de vectores y animales silvestres portadores de enfermedades.
- Control del agua y del alimento que se les suministra a los animales.
- Gestión de residuos y eliminación de cadáveres conforme a la legislación.
- Acceso de personas ajenas a la explotación con indumentaria y medidas de higiene adecuadas. Deben de quedar anotadas en el libro de registro.

El promotor ha de saber que, aunque llevar a la práctica algunas de estas pautas puede ser trabajoso y estar mal retribuido, a la larga radica en las ganancias.

6.2.2.- HIGIENE DEL PERSONAL

Al acceder a las instalaciones, los operarios se cambiarán en el almacén habilitado situado junto a la nave, donde se vestirán con ropa y calzado de trabajo.

Todo el personal que se vea involucrado en la manipulación directa de animales debe tener una formación adecuada tanto de la sanidad como de la higiene de los productos animales, además de los riesgos derivados de su actuación. Deberán tomarse las precauciones necesarias para prevenir la contaminación biosanitaria.

Para ello, se aplicarán las siguientes medidas:

- El personal procedente de áreas de alto riesgo como granjas, estercoleros o fábricas de pienso no deberá acceder a la zona de cría de pollos sin antes haber adoptado medidas oportunas contra la contaminación cruzada.
- Deberán lavarse las manos correctamente al inicio de la jornada y al incorporarse después de cada ausencia del puesto de trabajo, tras ir al servicio o cuando se hayan ensuciado las manos.
- Los cortes, raspaduras y heridas serán protegidos con tiritas impermeables.
- No fumar, comer, ni beber en las áreas de riesgo.
- Informar de cualquier enfermedad, especialmente las de origen alimentario.
- Ninguna persona que padezca o sea portadora de alguna enfermedad que pueda transmitir a los animales debe trabajar en áreas de manipulación de aves, piensos y derivados.

- La ropa y el calzado de trabajo serán desechables o de fácil desinfección.
- Las instalaciones estarán provistas de dispositivos necesarios para la limpieza y aseo de los trabajadores y sus medios de trabajo al cambiar de actividad.
- Todos los trabajadores de la granja deberán verse sometidos de forma anual a los correspondientes análisis médicos, en particular para la detección de posibles portadores asintomáticos de enfermedades zoonóticas.

6.2.3.- ELIMINACIÓN DE CADÁVERES

Según la Normativa europea 1774/2002, en la Unión Europea queda prohibido el enterramiento de cadáveres de animales de forma genérica.

Los dos tratamientos más extendidos es la quema en una incineradora dentro de la explotación o el almacenamiento en contenedores que son descargados periódicamente con la empresa contratante.

Se toma la segunda alternativa puesto que es lo más económico, más higiénico y menos laborioso. Por lo tanto, se dispondrá de un contenedor junto al vallado de la explotación para que el camión de recogida no tenga que acceder a cargar las aves.

Como ya ha sido explicado en el apartado del manejo, resulta muy conveniente que el avicultor o personal autorizado acceda todos los días a la nave de pollos para comprobar que los animales crecen conforme a lo esperado, que los equipos funcionan correctamente y para retirar los cadáveres de las aves.

6.2.4.- REGISTROS

Es imprescindible que exista un registro de toda actividad que se lleve a cabo en la explotación que incida en la bioseguridad de la granja. Para ello es necesario disponer y rellenar cada vez que sea necesario la ficha oportuna de la granja.

En este registro hay que poner énfasis en los siguientes aspectos:

- Datos del establecimiento y del responsable de las aves.
- Ingresos de aves al establecimiento.
- Mortandad de las aves.
- Vacunas aplicadas.
- Fármacos utilizados en los tratamientos.
- Cantidad de aves que egresan.

Estos registros deben ser conservados por lo menos durante las últimas cinco cranzas. Además la explotación debe contar con un protocolo de limpieza y desinfección y control de plagas, detallando en el mismo los productos que se utilizan, así como las tareas de que se llevan a cabo para garantizar esa acción.

6.3.- ENFERMEDADES DE LOS POLLOS

Una enfermedad es la pérdida del estado de salud, cualquier alteración en el organismo producida por agentes internos o externos. Las principales enfermedades susceptibles de contraer los pollos de engorde son estas:

1. Bronquitis infecciosa

Esta enfermedad es causada por el virus coronavirus. Se dan en aves tanto jóvenes como adultas y los síntomas son tos, secreción nasal y ojos llorosos. A diferencia de la enfermedad de Newcastle, nunca presenta síntomas nerviosos y la mortalidad es menor. La enfermedad se transmite por el aire y cualquier otro medio mecánico. No existe un tratamiento específico, aunque se puede producir inmunidad mediante la aplicación de una vacuna.

2. Cólera aviar

Enfermedad muy contagiosa causada por la bacteria *Pasteurella multocida*. Causa una mortalidad elevada, gran cantidad de aves dejan de comer y beber, perdiendo peso rápidamente, y son frecuentes diarreas de color amarillo. Estos excrementos contaminan el lugar donde caen e infectan a los animales sanos, pudiendo contagiarse también cuando las aves sanas picotean los cadáveres de las enfermas. Para el tratamiento, se recomienda usar sulfaquinoxalina o enrofloxamina, aparte de retirar cuanto antes los cadáveres.

3. Coriza infecciosa

Esta enfermedad es causada por la bacteria *Haemophilus gallinarum*. Algunos síntomas son estornudos, supuración maloliente e inflamación de ojos y senos nasales. Conforme avanza la enfermedad, el exudado se vuelve caseoso, se hinchan los ojos y descende el consumo de alimento. Se puede transmitir por contacto directo e incluso a través del polvo. Se puede aplicar medicamentos antibióticos a través del agua, aunque el mejor control es mediante la prevención, llevando a cabo el programa de limpieza.

4. Encefalomiелitis aviar

La enfermedad es causada por un enterovirus que afecta a los pollos entre la primera y la tercera semana de edad. Se manifiesta mediante un caminar vacilante, incoordinación y hasta parálisis total. La encefalomiелitis se transmite de forma directa o por medio de las heces. No existe tratamiento curativo y se recomienda el sacrificio de los animales jóvenes contagiados.

5. Enfermedad respiratoria crónica (aerosaculitis)

Es causada por las bacterias *Mycoplasma gallisepticum* y *Escherichia coli*. Los primeros síntomas son dificultad respiratoria, mucosidad nasal y estertores en la tráquea. En los casos avanzados, afecta al hígado y corazón. Se transmite por contacto

directo o a través de las partículas de polvo. Aunque el tratamiento con antibióticos da resultados satisfactorios, el mejor control es mediante la eliminación de aves enfermas.

6. Gumboro o bursitis

Enfermedad causada por un birnavirus muy resistente a condiciones ambientales desfavorables. El primer síntoma se manifiesta a través de un virus respiratorio, y más adelante, decaimiento, plumas erizadas, temblores, postración y diarreas acuosas; además la Bolsa de Fabricio ubicada sobre la cloaca se encontrará inflamada, siendo su tamaño 2 o 3 veces su tamaño natural. El gumboro es muy contagioso, se transmite por contacto directo de aves y todavía no se conoce un tratamiento adecuado. La prevención mediante vacunación es el método más efectivo de control.

7. Influenza aviar

Producida por un virus, da como resultado una depresión aguda, plumas erizadas, inapetencia, sed excesiva y diarrea acuosa de color verde brillante. Y en las aves adultas se manifiesta a través de inflamación de las barbillas y crestas, además de edema alrededor de los ojos. Según investigaciones, se cree que se transmite por vía aérea cuando estornudan las aves infectadas. Las vacunas han demostrado ser efectivas, siendo también útil el tratamiento con hidrocloreto de amantadina en el agua.

8. Enfermedad de Marek

Causada por un virus herpes, se presenta en los nervios ciáticos, paralizando las patas y alas o con tumores en hígado, pulmones, riñones, ovarios y ojos. Estos animales pierden peso hasta que postradas en el suelo, mueren por inanición. La transmisión se lleva a cabo por medio de las escamas que se desprenden de los folículos de las plumas, las cuales se transportan por el viento. No se conoce ningún tratamiento contra esta enfermedad, su control se realiza mediante vacunación.

9. Enfermedad de Newcastle o peste aviar

Producida por varias cepas de un paramyxovirus, cuyos síntomas se manifiestan con tos, jadeo, estertores de la tráquea y un piar ronco. Las aves colocan su cabeza entre las patas o hacia atrás entre los hombros, moviendo la cabeza y cuello en círculos caminando hacia atrás. Esta enfermedad es muy contagiosa y se transmite mediante las descargas nasales y excremento de las aves infectadas. No existe ningún tratamiento efectivo contra la enfermedad de Newcastle.

10. Viruela aviar

Producida por el virus *Borrelia avium*, el cual se disemina lentamente. La viruela aviar se presenta en dos formas: forma húmeda, afectando a mucosas, boca y garganta por úlceras, y la forma seca, produciendo costras y granos en crestas, babilla y cara. La forma húmeda es más letal, aunque la seca es la más frecuente. El virus se transmite por contacto directo y no existe tratamiento efectivo, salvo algunas vacunas.

11. Coccidiosis

Producida por protozoos del *Phylum Apicomplexa*, esta enfermedad ataca al tracto intestinal, destruyendo las células que absorben los alimentos. Las formas agudas causan hemorragias y en último término, la muerte. Se transmiten por medio del alimento, agua contaminada o cualquier material que contenga coccidios, sobre todo en superficies con mucha humedad. Esta enfermedad se trata con el uso de coccidiostatos en el alimento con lo cual las aves adquieren inmunidad.

7.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Las deyecciones junto con la yacija no serán retiradas hasta la salida de todos los animales. Una vez quede la nave vacía, se procederá a retirar con una pala cargadora acoplada a un tractor estos residuos de manera conjunta.

7.1.- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE GALLINAZA

Como se ha indicado en el apartado 2.1.3. del presente anejo “Esparcimiento de la nueva cama”, se colocará una cama de 2 kg de paja por metro, de la cual, se estima que la yacija sufre una biodegradación por la acción de las bacterias de un 2%.

En cuanto a las deyecciones de las aves, según los manuales de de la Real Escuela de Avicultura, un pollo cebado hasta los 2,5 kg produce 2 kg de gallinaza a lo largo de su vida. Para calcular la cantidad total de estiércol, se tendrá en cuenta los valores de mortalidad citados antes: un 3% durante las 3 primeras semanas y un 0,5% en el resto del ciclo de vida.

Es especialmente complicado aplicar la mortalidad para cuantificar las defecaciones ya que no existe una sincronización temporal en el fallecimiento de aves, más allá de la estimada. Razón por la cual, para el coeficiente de mortalidad del 2%, se desprecian las deposiciones, mientras que para los pollos que mueren a partir de la cuarta semana, se estima un montante de 1 kg de gallinaza generada.

Cálculo de la cantidad de paja:

$$2 \text{ kg} \cdot 1.792 \text{ m}^2 \cdot 0,98 = 3.512,32 \text{ kg de paja en total}$$

Cálculo de la cantidad de gallinaza:

$$(30.000 \cdot 0,995) - (30.000 \cdot 0,97) = 750 \text{ pollos defecarán 1 kg}$$

$$2 \cdot (30.000 \cdot 0,995 \cdot 0,97) + 1 \cdot 750 = 58.659 \text{ kg de estiércol en total}$$

El último paso es sumar los dos componentes:

$$58.659 \text{ kg de estiércol} + 3.512,32 \text{ kg de paja} = 62.171,32 \text{ kg en total por lote}$$

7.2.- ESTERCOLERO

De acuerdo con el Anexo E del 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, por el que se legislan las condiciones de las balsas de purines y estercoleros en granjas, los estercoleros tendrán una capacidad mínima de almacenamiento de tres meses como mínimo, y en zonas declaradas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agropecuario, será cuatro meses como mínimo.

En cualquier caso, la intención del promotor será guardar la gallinaza durante un espacio de tiempo no superior a 6 meses. Dado que la producción anual de la explotación está fijada en 6 crianzas, el estercolero deberá tener capacidad para guardar al menos el estiércol generado a lo largo de 3 ciclos.

$$62.171,32 \text{ kg en total por lote} \cdot 3 \text{ lotes} = 186.513,96 \text{ kg en total}$$

La densidad de la mezcla gallinaza-paja se estima en $1,62 \text{ g/cm}^3$, por lo que el volumen total que ocupará estos residuos orgánicos será:

$$V = M / \rho = 186.513,96 \text{ kg} / 1620 \text{ kg/m}^3 = 115,5 \text{ m}^3 \text{ de purines}$$

Para dar cabida a este volumen, se proyecta un estercolero de 10m x 6m x 2m con una pendiente de la base del 3% para poder recoger los vertidos líquidos.

El estercolero deberá estar ubicado en un lugar de la explotación que cumpla con la normativa que legisla la distancia respecto a otras zonas según la Tabla 14, representada en el Decreto 4/2018, de 22 de febrero.

Tabla 14. Normativa sobre el emplazamiento de estercoleros y balsas de purines

Distancia respecto a	Distancia a respetar (m)
Carreteras vías de ferrocarril y otras vías públicas	10
Núcleos de población	50
Núcleos de población de menos de 300 habitantes	100
Cauces de agua, lagos y embalses	25 o la determinada por el organismo de cuenca
Pozos y embalses de agua para abastecimiento público	200 o perímetro de protección declarado
Zonas de baño	50

Fuente: Decreto 4/2018

Elaboración propia

Cumple con todas las distancias de la tabla salvo la distancia respecto a pozos y embalses de agua para abastecimiento público, pero como la captación de agua está construida y protegida por una caseta, pasa a cumplir con la normativa al tener un perímetro de protección declarado.

7.3.- FOSA DE DECANTACIÓN

Se ha de tener en cuenta que el estercolero estará al aire libre, por lo que también recogerá el agua procedente de las precipitaciones, por ello, se ha de construir dos canalizaciones a ambos lados del estercolero que desembocará en una fosa de decantación para acumular el agua de lluvia y los lixiviados de la gallinaza.

Según el Estudio Climático realizado en el apartado 2.3.1. "Precipitaciones en forma de lluvia" del Anejo 2 del proyecto, en Almenar hay una precipitación anual de 551 litros/m², por lo que tomando como referencia la mitad de las precipitaciones (para 6 meses) aplicado a la superficie del estercolero, se obtiene un total de:

$$275 \text{ litros/m}^2 \cdot 10\text{m} \times 6\text{m} = 16.500 \text{ litros}$$

A este volumen hay que sumar los lixiviados del estiércol (0,7 l/m³):

$$115,5 \text{ m}^3 \text{ de purines} \cdot 0,7 \text{ l/m}^3 = 80,9 \text{ litros}$$

Sumando los lixiviados y el agua procedente de la lluvia, la fosa de deyecciones tendrá que tener una capacidad de 16.580,9 litros (16,5809 m³). Para lo cual se ha excavado un hoyo con las siguientes medidas: 5,5m x 3m x 1m.

La fosa se excavará en el suelo para que los vertidos líquidos desciendan por la pendiente del estercolero. El líquido será extraído cada 6 meses por un camión autobomba contratado para su tratamiento pertinente.

Las paredes de dicha excavación estarán sometida a una elevada y permanente fuerza de presión ejercida por el agua que confinan. Por tanto, se necesita un sistema que garantice la máxima estanqueidad, haciendo hincapié en los puntos más críticos como juntas y esquinas. La fosa no deberá tener ninguna fuga ya que podría poner en serio riesgo el acuífero subterráneo y el ecosistema natural del terreno.

La impermeabilización de la fosa se hará a partir de un revestimiento cementoso resiste a la humedad y a la degradación. Esta pintura de protección a base de resinas epoxi, de dos componentes con disolventes, resistente al agua, ácidos y bases diluidos, grasas e hidrocarburos, se colocará sobre la superficie interior, mezclados sus componentes con agitador eléctrico de baja velocidad y aplicado en dos manos con brocha, rodillo o pistola, previo saneado, limpieza y refinado del soporte.

Cada vez que se vacíe la fosa, habrá que revisar que no existen pérdidas y que el revestimiento impermeable se encuentra en buenas condiciones.

7.4.- TRATAMIENTO DEL ESTIÉRCOL

Una vez transcurridos estos 6 meses, el avicultor deberá eliminar tanto la gallinaza sólida almacenada en el estercolero como los vertidos retenidos en la fosa.

En cuanto al tratamiento del estiércol amontonado, una vez secado y oreado, dado su poder fertilizante y la dedicación del avicultor, se destinará al abonado de sus propias fincas.

Según los estudios en investigación agroambiental del Instituto de Ciencias Agrarias (ICA), la composición media de estiércoles de ganado son los expuestos a continuación en la Tabla 15.

Tabla 15. Composición media de estiércoles de ganado

Ganado	Elementos		
	N (kg/ton)	P ₂ O ₅ (kg/ton)	K ₂ O (kg/ton)
Vacas	5	3,5	6
Ovejas	7	4	10
Cerdos	6	6	4
Gallinas	19	16	15
Pollos	24	25	20

Fuente: ICA

Elaboración propia

La normativa vigente en materia de aplicación de fertilizantes es el Real Decreto 999/2017, de 24 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes. A nivel regional, se remitirá al Decreto 4/2018, de 22 de febrero.

Según este último Decreto, los aportes máximos de nitrógeno contenidos en las deyecciones ganaderas no podrá superar los 210 Kg N/ha de suelo agrícola o a 170 Kg N/ha, si se lleva a cabo en zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agropecuario. Las fincas del promotor no están declaradas como vulnerables, por lo que podrá hacer enmiendas de hasta 210 Kg N/ha.

El montante de gallinaza generado por 3 lotes de pollos ha sido calculado previamente, y es 186.514 kg de estiércol. El paso siguiente será hallar a cuánta cantidad de N equivale y cuánta superficie de terreno será abonada con gallinaza.

$$(186.514 \text{ kg de estiércol} \cdot 24 \text{ kg N}) / 1.000 \text{ kg de estiércol} = 4.476,34 \text{ kg de N}$$

$$4.476,34 \text{ kg de N} / 210 \text{ Kg N/ha} = 21,32 \text{ ha}$$

A la vista de los resultados, el promotor deberá disponer de una partida de 21,32 hectáreas para destinar el estiércol a usos fertilizantes.

De acuerdo a la normativa vigente, es necesario indicar qué parcelas serán abonadas con la gallinaza, por lo que a continuación se hace una relación de las fincas con la referencia catastral y la superficie del terreno.

	Referencia catastral	Localización			Superficie
1	42034B001006300000OZ	Polígono 1 Parcela 630	Pelegrina	Almenar de Soria	2,341 ha
2	42034B001003570000OF	Polígono 1 Parcela 357	Veguilla	Almenar de Soria	3,725 ha
3	42034A007050040000GT	Polígono 7 Parcela 5004	Marijuana	Almenar de Soria	1,802 ha
4	42068B001001580000JG	Polígono 1 Parcela 158	Valdegómara	Buberos	3,797 ha
5	42152D003001290000AE	Polígono 3 Parcela 129	Fuentecillas	Gómara	2,579 ha
6	42027B001006200000HR	Polígono 1 Parcela 620	Moncayuelo	Aliud	3,433 ha
7	42072B001000330000ZQ	Polígono 1 Parcela 33	Carra Peroniel	Cabrejas del Campo	4,024 ha
Total					21,701 ha

Se ha tenido especial atención en que las parcelas no se encuentren próximas a núcleos urbanos para no generar malos olores ni a la población. Del mismo modo, el avicultor es consciente de que sólo se pueden hacer estos aportes fertilizantes en abonados de sementera, nunca en cobertera.

El promotor lleva un programa de cultivos planificado para saber lo que se cultivará en cada finca. En las que han sido seleccionadas para realizar las enmiendas, se plantará trigo, cebada y girasol. Se debe prestar especial cuidado en esto ya que no conviene aportar estiércol en fincas destinadas al cultivo de leguminosas ya que podrían darse problemas de nitrificación del suelo, yendo en contra de los intereses ambientales y económicos al disminuir la fertilidad del terreno.

ANEJO 5

ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO	1
2.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	1
3.- METODOLOGÍA	1
4.- RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	2
5.- GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA DEL MUNICIPIO	3
5.1.- INTERPRETACIÓN	4
5.2.- TRABAJOS REALIZADOS	5
5.2.1.- ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR	5
5.2.2.- ENSAYO A PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA	6
5.2.3.- NIVEL FREÁTICO	7
5.2.4.- CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO	7
5.2.4.- CÁLCULO DE LOS ASIENTOS	9
6.- GRADO DE SISMICIDAD	10
7.- CONCLUSIONES	12

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

Un estudio geotécnico consiste en la realización de una serie de sondeos y análisis cuyo resultado facilita una información necesaria sobre el terreno en el que se pretende iniciar una construcción. La información obtenida permite caracterizar el suelo de la zona estudiada a diferentes profundidades y sus posibles comportamientos.

El objetivo de este informe pasa por determinar el tipo de cimentación necesaria, el nivel de apoyo, el modo de excavación del terreno, la contención de las paredes y la búsqueda de soluciones a los problemas que acontezcan.

La normativa que se va a tener en cuenta para la elaboración del Estudio Geotécnico es la DB-SE-C, Documento Básico, Seguridad Estructural en Cimientos, perteneciente al Código Técnico de Edificación.

2.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La explotación proyectada se ubicará en la parcela 547 del polígono catastral 2 del Término Municipal de Almenar de Soria. Dicha finca tiene una extensión de 4,39 has, una pendiente inferior al 3% y se encuentra en un entorno meramente agrícola.

En dicha parcela se pretende llevar a cabo la construcción de una nave industrial para la explotación avícola de engorde de pollos. Dicha instalación de planta rectangular tiene una superficie de 1.792 m², cuanta con una sola planta y su altura de coronación es de 3,7 metros.

Al margen de la nave principal, también se tiene la intención de construir dos almacenes anexos a la esta construcción, cada uno de 5 x 5 metros, una oficina de 6 x 2 metros, una caseta para el pozo de 2 x 1,5 m y un aparcamiento de 20 x 16 metros.

3.- METODOLOGÍA

El reconocimiento geotécnico ha sido llevado a cabo a partir de esta información:

- Inspección visual: evaluación a primera vista del terreno, su relieve, presencia de agua superficial en las inmediaciones y otras características de la finca.
- Información de los taludes cercanos y de construcciones próximas.
- Un sondeo a rotación y dos ensayos a penetración dinámica superpesada en la zona donde se ubicará la explotación.
- Informes geológicos facilitados por el Instituto Geográfico Nacional, el Instituto Geológico y Minero de España y el Ayuntamiento de Almenar de Soria.
- Interpretación de los resultados y emisión de conclusiones.

4.- RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Con la finalidad de identificar el terreno y el tipo de edificación que se llevará a cabo hay que atenerse a las tablas 3.1. y 3.2. del DB-SE-C del Código Técnico de Edificación (CTE).

Tabla 1. Tabla 3.1. del CTE sobre el tipo de construcción

Tipo	Descripción
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

Fuente: DB-SE-C CTE

Elaboración propia

Tabla 2. Tabla 3.2. del CTE sobre el grupo del terreno

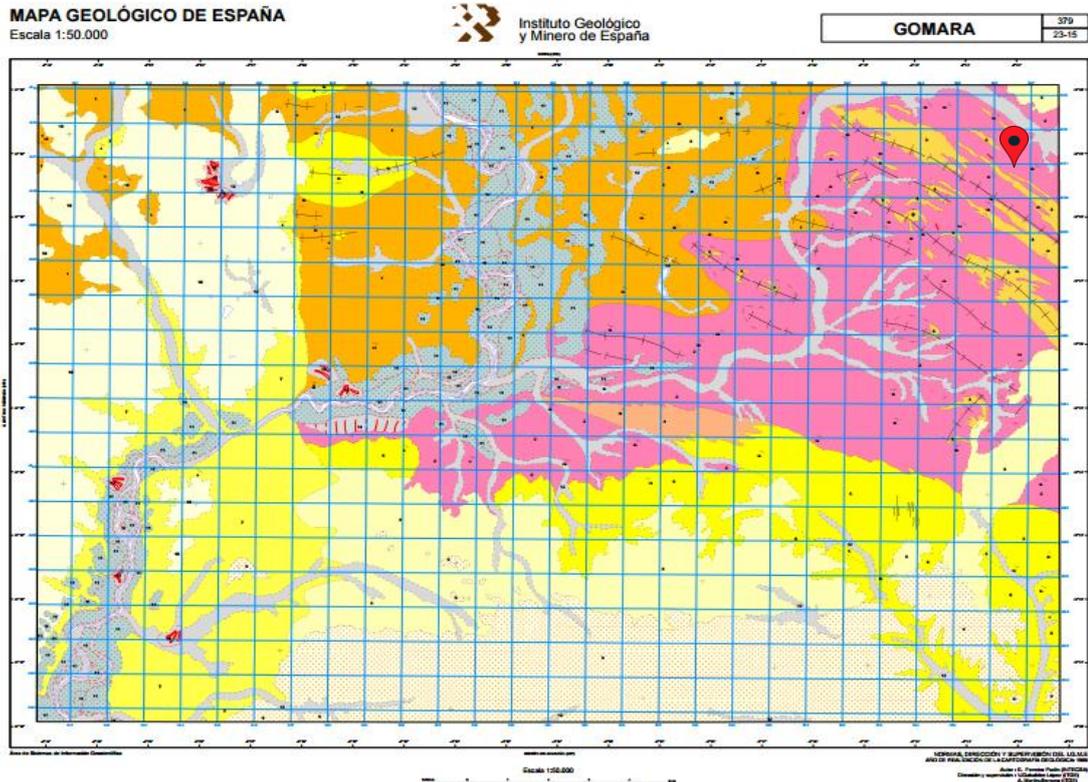
Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15° j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

Fuente: DB-SE-C CTE

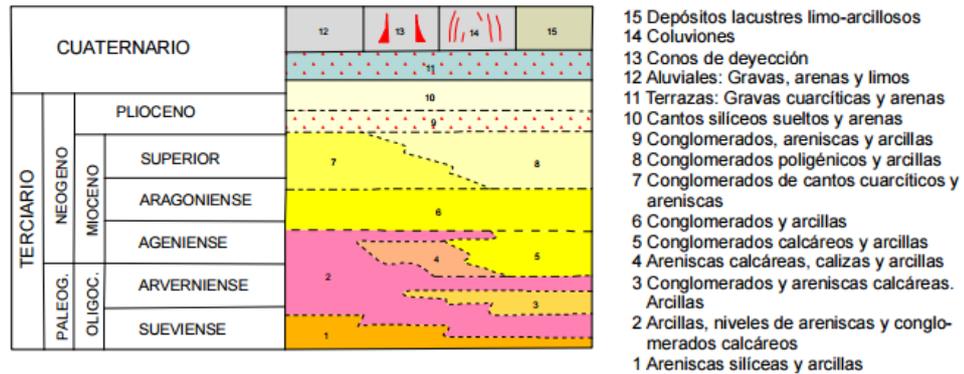
Elaboración propia

De acuerdo con la Tabla 1, la explotación diseñada se atiene a la clasificación C-1 (otras construcciones de menos de 4 plantas) según la tipología de edificación. En cuanto al cuadro 2, la nave se enmarca dentro del grupo T-1 (terrenos favorables).

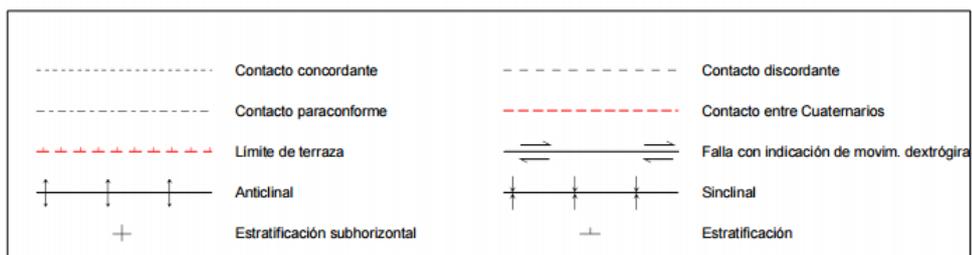
5.- GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA DEL MUNICIPIO



LEYENDA



SÍMBOLOS CONVENCIONALES



Fuente: IGME

Figura 1. Mapa geológico del Campo de Gómara – Hoja 379 de Soria

5.1.- INTERPRETACIÓN

De acuerdo a los datos recopilados del Instituto Geológico y Minero de España, se puede analizar la geología por estratos de la comarca del Campo de Gómara.

La explotación proyectada aparece reseñada en la parte superior derecha con un símbolo de ubicación. Como se puede comprobar, el terreno sobre el que se asentará forma parte de la edad Ageniense-Arveniense, correspondiente al período Peleógeno, que se encuadra dentro de la era del Cenozoico.

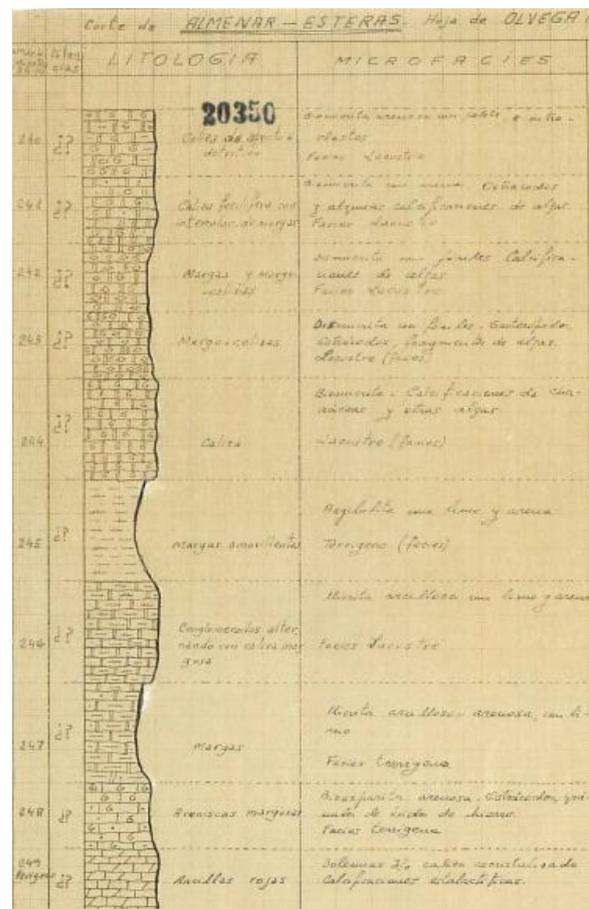
Se estima que los estratos pueden tener unos 30 millones de años y su composición se basa en arcillas, niveles de areniscas y conglomerados calcáreos de espesores variables de origen mixto.

Además de los datos del IGME, el Ayuntamiento de Almenar de Soria ha tenido la deferencia de facilitar un documento del Ministerio de Industria del año 1941 con la información del corte geológico Almenar-Esteras.

La explotación estará ubicada entre ambos municipios, por lo que tiene un gran valor ilustrativo para conocer los materiales de los estratos geológicos del tramo que los une y su profundidad.

Dada la antigüedad del informe manuscrito, es difícil su interpretación, pero la litología por estratos sí que se puede adivinar, siendo la siguiente:

1. Caliza de aspecto detrítico
2. Caliza fosilífera margas
3. Margas y margo-calizas
4. Margo-calizas
5. Calizas
6. Margas amarillentas
7. Conglomerados y caliza margosa
8. Margas
9. Areniscas margosas
10. Dolomías con arcillas rojas



Fuente: Ayuntamiento de Almenar de Soria

Figura 2. Corte geológico Almenar-Esteras

5.2.- TRABAJOS REALIZADOS

Tal y como se ha comentado anteriormente, se han realizado dos ensayos a penetración dinámica superpesada (DPSH) (A y B), así como un ensayo de penetración estándar (SPT) (C) para estudiar los niveles del terreno y la cota del nivel freático en zonas de la finca, teniendo en cuenta la proximidad de la planta de la explotación.



Fuente: Visor SigPac V 3.5

Elaboración propia

Figura 3. Vista de la parcela con la localización de las perforaciones

La profundidad alcanzada en el sondeo a rotación C fue de 6,00 metros. En esta perforación se han realizado 2 ensayos de penetración estándar a 0,75 m y 3,10 m de profundidad para obtener, mediante ensayos “in situ” una estimación del comportamiento geotécnico del suelo. Del mismo modo, se ha tomado una muestra inalterada a 1,40 m de profundidad por si hiciera falta hacer pruebas en el laboratorio.

La profundidad alcanzada en los DPSH fue de 10,00 metros en el A y 8,80 metros en el B. Ambas cotas están referidas a las del terreno natural en el momento de la realización de los mismos ensayos.

5.2.1.- ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR

El Sondeo C se realiza al sur de la finca. Comienza con 1,20 metros de arenas arcillosas marrones de compacidad media. Sobre este nivel se realiza un ensayo de SPT con un N_{30} de 21. Desde esta cota hasta 2,45 de profundidad, sale a la luz un nivel de calizas marrones de plasticidad media y consistencia firme. Sobre este nivel se toma una muestra inalterada a la que se le realiza un ensayo de rotura a compresión simple, obteniendo un resultado de $4,31 \text{ kg/cm}^2$. Por debajo se describen margas limosas ocre rojizas de consistencia media-blanda. En este nivel se realiza un ensayo SPT, obteniendo un N_{30} de 23. A partir de 4,40 metros de profundidad se observan limos margo-arenosos marrones blandos hasta 5,60 metros. Desde esta cota hasta el final (6 metros) aparecen dolomías arenosas de tonos marrones oscuros.

Durante el sondeo se realizan 2 Ensayos de Penetración Estándar SPT.

Tabla 3. Resultados de los ensayos

	Profundidad (m)	Golpeos (nº)	N ₃₀ SPT
SPT-1	1,00 - 1,35	7-9-12-13	21
SPT-2	3,10 - 3,85	5-9-12-14	23

Trabajo de campo

Elaboración propia

Complementariamente, se toma una muestra inalterada en las calizas marrones, a la que se realizó un ensayo de rotura a compresión simple.

Tabla 4. Resultados de la muestra inalterada de calizas

	Profundidad (m)	Golpeos (nº)	N ₃₀ SPT
MI-1	1,30 - 2,15	10-16-20-24	4,31 kg/cm ²

Trabajo de campo

Elaboración propia

El sondeo ha sido realizado en la ubicación con las siguientes coordenadas de acuerdo al Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989:

X: 566.256,57

Y: 4.616.264,31

El nivel freático aparece a los 5,65 metros de profundidad.

5.2.2.- ENSAYOS A PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA

El DPSH-A se realiza al este de la parcela. Comienza con 5,50 metros de materiales de densidad media-baja, con golpes generalmente inferiores a 8. Por debajo se produce un ligero aumento de densidad del terreno, que se traduce en golpes superando los 20, hasta la finalización de la perforación a 10,00 metros de profundidad sin obtener el rechazo a la presentación. El nivel freático se sitúa a 5,80 m.

El sondeo ha sido realizado en la ubicación con las siguientes coordenadas de acuerdo al Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989:

X: 566.307,11

Y: 4.616.302,13

El DPSH-B ha sido realizado al noroeste de la finca. El ensayo comienza con 5,90 metros de materiales de densidad media-baja, con golpes generalmente inferiores a 10. Por debajo se produce un ligero aumento de densidad del terreno, que se traduce en golpes superando los 20, hasta que el suelo presentó rechazo a la penetración a los 9,00 metros de profundidad. El nivel freático se encuentra a los 6,15 metros.

El sondeo ha sido realizado en la ubicación con las siguientes coordenadas de acuerdo al Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989:

X: 566.251,59

Y: 4.616.319,41

5.2.3.- NIVEL FREÁTICO

El nivel freático corresponde a la profundidad que alcanza la capa superior del agua acumulada en el subsuelo. Esa retención de agua se forma cuando las filtraciones se topan con un estrato impermeable, entonces queda retenida y forma un acuífero.

A la hora de realizar las 3 perforaciones previamente citadas en los apartados anteriores, se detectó el nivel freático a las siguientes profundidades.

Tabla 5. Detección del nivel freático

DPSH-A	DPSH-B	Ensayo C
5,80 metros	6,15 metros	5,65 metros

Trabajo de campo

Elaboración propia

Hay que tener en cuenta que el nivel freático no se trata de una capa estable inalterable, sino que puede sufrir continuas variaciones por épocas de crecidas o estiajes, así como por la frecuencia de precipitaciones en las diferentes estaciones. El desnivel de la finca también influye en la localización de este importante estrato.

5.2.4.- CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

El diseño de las cimentaciones de hasta un metro de profundidad se establece a través del estudio de la capacidad portante última del terreno y de los asientos que experimentará bajo las diferentes cargas.

La determinación de las cargas de hundimiento en terrenos coherentes con calizas, margas y arcillas, pueden realizarse mediante la expresión general de Terzaghi.

$$q_h = q \cdot N_q + c \cdot N_c + \frac{1}{2} B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$$

Siendo:

q_h : presión de hundimiento

c : cohesión

B : ancho de la cimentación

q : sobrecarga en plano de cimentación

γ : peso específico

N_q, N_c, N_γ : factores de capacidad de carga

Esta fórmula fue completada en 1970 por Brinch Hansen al introducir nuevos factores en función de la forma de las zapatas y la profundidad de apoyo de las mismas.

$$q_h = q \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot d_q + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot d_c + \frac{1}{2} B' \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot d_\gamma$$

Siendo:

S_q, S_c, S_v : factores de forma
 i_q, i_c, i_v : factores de inclinación
 d_q, d_c, d_v : factores de profundidad
 N_q, N_c, N_v : factores de capacidad de carga
 B' : lado menor para un área efectiva

El Código Técnico de Edificación en su apartado 4.3.3. recomienda el uso de las siguientes expresiones, basadas en el golpeo obtenido en el ensayo SPT, para la determinación de la presión vertical admisible en suelos granulares:

$$\begin{aligned} \text{Para } B < 1,20 \text{ metros} & \quad q = 12 \cdot N \cdot \frac{S}{25} \cdot K_d \\ \text{Para } B \geq 1,20 \text{ metros} & \quad q = 8 \cdot N \cdot \frac{S}{25} \cdot \left(\frac{B + 0,3}{B} \right)^2 \cdot K_d \end{aligned}$$

Siendo:

N : número de golpes promedio en la zona de influencia de la zapata
 q : carga admisible en KN/m^2 ($1 \text{ Kp/cm}^2 = 98,1 \text{ KN/m}^2$)
 B : ancho de la cimentación en metros; $B < 5$ metros
 s : asiento admisible en milímetros
 K_d : $1 + 0,33 D/B$; $K_d \leq 1,3$
 D : profundidad media del plano de cimentación en metros

A los golpeos obtenidos en el ensayo SPT, hay que aplicarles una corrección debido a la presencia del nivel freático:

$$N = 15 + [(N' - 15) / 2]$$

Siendo:

N : número de golpes SPT corregido
 N' : número de golpes medido en campo

En este caso, para los niveles de los materiales encontrados, según la expresión recomendada por el CTE para suelos granulares, y tomando para el cálculo un valor de N_{SPT} de 21 y un ancho de 2,70 metros, se obtiene una capacidad portante del terreno de $2,34 \text{ Kg/cm}^2$, para una profundidad de apoyos de 0,80 metros.

Para los niveles de arenas arcillosas, el valor de la carga admisible para una cimentación por zapatas, apoyadas a una profundidad de en torno a 1 metro y un valor de rotura de compresión de $4,31 \text{ Kg/cm}^2$, obtenida a partir de la formulación de Brinch Hansen para suelos cohesivos con un factor de seguridad de 3 es de $4,03 \text{ Kg/cm}^2$.

Finalmente, indicar que estos resultados se deberán limitar en función de los asientos que experimentará cada tipo de cimentación y que se calculan a continuación:

5.2.5.- CÁLCULO DE LOS ASIENTOS

El cálculo de los asientos que se producirán en un terreno debido a una sobrecarga, se pueden realizar de múltiples maneras.

La más correcta y aproximada es a partir de los resultados de los ensayos edométricos, en los que se obtienen, de forma experimental, sobre una muestra de terreno que ha de ser investigada. La variación del índice de poros al ser aplicada una presión vertical conocida.

Este tipo de ensayo no siempre se puede realizar ya que normalmente se recurre a realizar el cálculo mediante el método elástico. Entre las numerosas fórmulas existentes, puede emplearse la de Steinbrenner.

El asiento que experimentará la esquina de una zapata, viene dado por:

$$S = q \cdot b \cdot \frac{1-v^2}{E} \cdot I_p$$

Y el centro:

$$S = 2 \cdot q \cdot b \cdot \frac{1-v^2}{E} \cdot I_p$$

Siendo:

S: asiento en centímetros

q: carga admisible

b: ancho de la cimentación

E: módulo de Young

v: coeficiente de Poisson

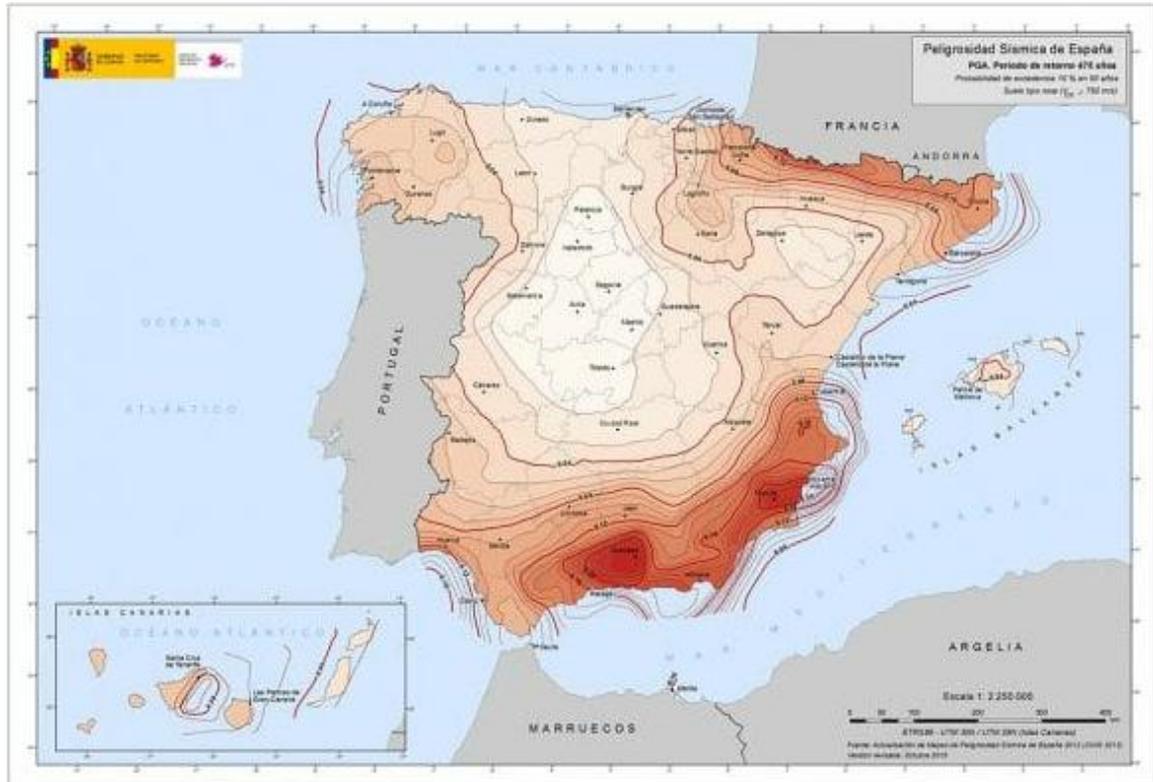
I_p : factor de influencia

Y el asentamiento superficial promedio puede calcularse mediante la expresión:

$$S_{\text{promedio}} = 0,848 \cdot S_{\text{centro}}$$

Para el caso de una cimentación mediante zapatas de 2,70 metros de ancho, se ha calculado los asientos que se producirán en el terreno para una presión de trabajo de 2,00 kg/cm², y con un módulo de deformación estimado de 400 kg/cm² y un coeficiente de Poisson de 0,30. El asiento máximo calculado ha sido de 1,23 cm, siendo el valor medio del mismo igual a 1,04 cm.

6.- GRADO DE SISMICIDAD



Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Figura 4. Mapa de sismicidad de la península ibérica

No es habitual, pero España es una de las regiones europeas más susceptibles de sufrir terremotos. La mayor parte de la geografía española está delimitada por sistemas montañosos cercanos a masas de agua: Pirineos y Cordillera Cantábrica en el norte y los Sistemas Béticos en el sur peninsular.

Como se observa en el mapa del IGN, la zona con mayor peligro sísmico se localiza entre las placas tectónicas euroasiática y africana. La región pirenaica también presenta un riesgo nada desdeñable, abarcando incluso parte de la Sierra de Gredos.

Los últimos seísmos más importantes han tenido lugar en la zona del Mar de Alborán, manifestándose en Andalucía y Murcia.

El IGN recoge estas 3 zonas sísmicas en función del grado de peligro sísmico:

- Zona 1: de peligrosidad sísmica baja con aceleración sísmica inferior a 0,04g.
- Zona 2: de peligrosidad sísmica media, con aceleración sísmica entre 0,04 y 0,13 g.
- Zona 3: de peligrosidad sísmica media, con aceleración sísmica entre 0,13 y 0,25 g.

De acuerdo a la clasificación de la peligrosidad sísmica que estima el IGN, la localización de la explotación es correspondiente a la Zona 1 de sismicidad baja, por lo que no hay riesgo para la edificación y no se tienen que tomar medidas constructivas en lo que a este aspecto se refiere.

No obstante, en los últimos años han ocurrido 3 terremotos en las inmediaciones del municipio: uno en agosto de 2015 con epicentro en Tejado, un segundo en octubre de 2017 con epicentro en Almenar de Soria y el último, registrado en Buberos en mayo del 2019. Ninguno produjo daño alguno, si bien el de 2015 se pudo sentir por la población. De acuerdo con los datos del IGN, tuvo una magnitud de 3,9 en la Escala Richter y fue el más intenso registrado en la provincia de Soria desde el año 1951.

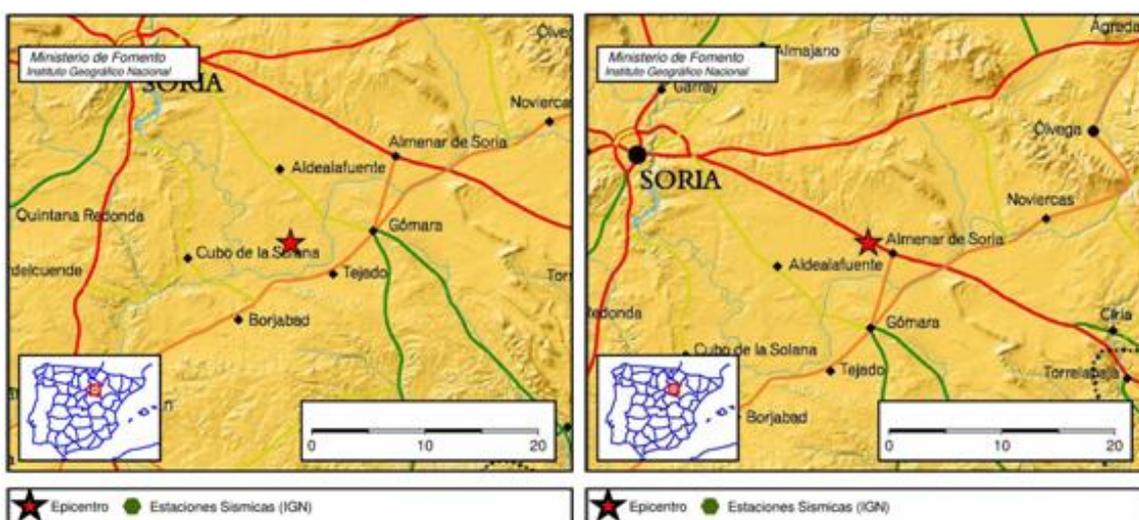


Figura 5. Terremoto 6 agosto 2015
Magnitud 3,9 E.R.

Figura 6. Terremoto 24 octubre 2017
Magnitud 2,2 E.R.

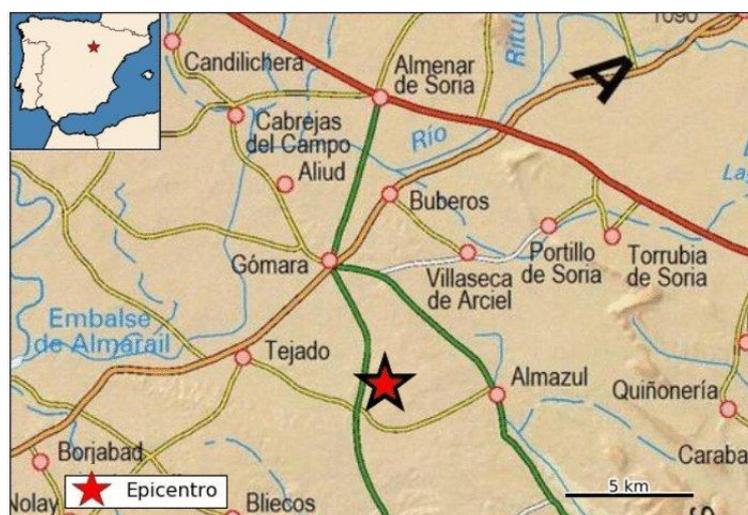


Figura 7. Terremoto 16 mayo 2019 – Magnitud 2,9 E.R.

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)

7.- CONCLUSIONES

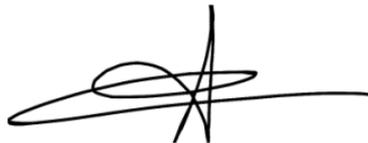
Sobre la base de la información analizada y las calicatas realizadas, se sacan las siguientes conclusiones:

1. Se considera necesario retirar la capa orgánica del suelo.
2. La presencia del nivel freático se sitúa alrededor de los 6 metros de profundidad.
3. No hay problemas de expansividad dados los pequeños espesores de la arcilla.
4. La ausencia de sulfatos no supone una agresividad química del terreno
5. No se considera necesario emplear hormigones especiales en la cimentación.
6. Es factible cimentar sobre los estratos a una cota de -1 metro.
7. La tensión admisible máxima recomendada es de $0,3 \text{ N/mm}^2$.
8. La rotura a compresión simple es de $4,31 \text{ kg/cm}^2$.
9. No existe riesgo sísmico.

Por lo tanto, con los datos obtenidos en este Estudio Geotécnico, se concluye que el terreno posee unas características óptimas para la edificación de la explotación avícola. Al tratarse de un ensayo puntual con sólo dos calicatas, no se pueden estimar posibles cambios laterales del espesor de las capas de materiales.

De esta forma, las conclusiones reflejadas deberán ser confirmadas por la Dirección Técnica y el jefe de obras a lo largo de las obras de excavación y construcción de la cimentación.

En Soria, a 20 de mayo de 2019



Fdo: Mario Lallana Mafé
Alumno de Grado en Ingeniería Agraria y Energética

ANEJO 6

INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES	1
1.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES DE LA EXPLOTACIÓN	2
1.2.- MÉTODO DE CÁLCULO	3
2.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	5
2.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	5
2.2.- CIMENTACIONES	5
2.3.- ESTRUCTURA	6
2.4.- CERRAMIENTOS	6
2.5.- CUBIERTA	6
3.- ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	7
3.1.- ACCIONES PERMANENTES	7
3.1.1.- PESO DE LA CUBIERTA	7
3.2.- ACCIONES VARIABLES	7
3.2.1.- SOBRECARGA DE NIEVE	7
3.2.2.- SOBRECARGA DE VIENTO	8
3.2.3.- ACCIONES SÍSMICAS	11
3.2.4.- ACCIONES TÉRMICAS	11
3.2.5.- TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO	11
4.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES	11
4.1.- CÁLCULO DE PÓRTICOS	12
4.2.- CÁLCULO DE CORREAS	16
4.3.- CÁLCULO DE ZAPATAS	32
4.4.- CASETA DE LA CAPTACIÓN DE AGUA	38
4.5.- CIMENTACIÓN DE LOS SILOS	39
4.6.- CIMENTACIÓN DEL TANQUE DE GAS	42
4.7.- CONSTRUCCIÓN DEL ESTERCOLERO	42
4.8.- CONSTRUCCIÓN DEL BADÉN DE DESINFECCIÓN	44
4.9.- CONSTRUCCIÓN DEL VALLADO PERIMETRAL	44
4.10.- CIMENTACIÓN DE LA OFICINA	44
4.11.- CONSTRUCCIÓN DEL APARCAMIENTO	44
5.- CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES	45
5.1.- SISTEMA DE VENTILACIÓN	45
5.2.- SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN	46
5.3.- SISTEMA DE CALEFACCIÓN	47
5.4.- SISTEMA DE GAS PROPANO	49

5.5.- CIRCUITO DE AGUA	51
5.5.1.- CONSUMO DE AGUA	51
5.5.2.- CAUDAL MÁXIMO	51
5.5.3.- INSTALACIÓN	51
5.5.4.- ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL	53
5.5.5.- ELECCIÓN DE LA BOMBA	53
5.5.6.- EQUIPOS AUXILIARES	53
5.6.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	54
5.6.1.- CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN DE LA NAVE	54
5.6.2.- ILUMINACIÓN DE OTRAS ZONAS	57
5.6.3.- RESUMEN DE LUMINARIAS NECESARIAS	58
5.7.- CONSUMO ENERGÉTICO DE LOS EQUIPOS	59
5.8.- CONDUCTORES	60
5.8.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS AL CÁLCULO	60
5.8.2.- CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES	62
5.8.3.- CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES DE LOS MOTORES	79
5.8.4.- GRUPO ELECTRÓGENO	80
6.- DISEÑO DEL CAMPO FOTOVOLTAICO	82
6.1.- MARCO NORMATIVO	82
6.2.- INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AISLADA	83
6.3.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	84
6.3.1.- MÓDULOS FOTOVOLTAICOS (GENERADOR)	84
6.3.2.- REGULADOR DE CARGA	84
6.3.3.- ACUMULADOR	84
6.3.4.- INVERSOR	84
6.4.- FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	85
6.5.- DIMENSIONADO	85
6.5.1.- POTENCIA UNITARIA	86
6.5.2.- ENERGÍA ESTIMADA	86
6.5.3.- HORAS DE SOL PICO (HSP)	86
6.5.4.- DIMENSIONADO DEL GENERADOR	87
6.5.5.- DIMENSIONADO DE LOS ACUMULADORES	90
6.5.6.- DIMENSIONADO DEL INVERSOR	91

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

En este apartado se procederá a dimensionar los elementos que forman los recintos de la explotación, garantizando su viabilidad aportando los cálculos y el cumplimiento de la normativa vigente.

Para diseñar la nave, lo primero que se ha de decidir son las dimensiones para poder albergar el proceso productivo de acuerdo a la normativa vigente. La Directiva 2007/43/CE de 28 de junio, establece las disposiciones mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne. El punto 5 del Artículo 3 de esta ley estipula que la densidad máxima de población que cita llega hasta los 42 kg/m² siempre y cuando se cumplan una serie de requisitos, que por supuesto se cumplirán, y que son explicados en el apartado 1.3. del Anejo 4, Ingeniería del proceso.

Existe la intención de dar cabida a camadas de 30.000 pollos por ciclo en el recinto y la densidad máxima permitida son 42 kg/m². Partiendo de que el ganadero tiene pensado cebar los animales hasta un peso de 2,2 - 2,5 kg:

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

$$\frac{30.000 \text{ pollos}}{16,8 \text{ pollos por metro cuadrado}} = 1785,7 \text{ metros cuadrados}$$

Tras pensar una posible configuración del largo y ancho de la nave para poder construir una nave con la superficie reglada, se ha decidido proyectar un recinto de 1792 m² con un perímetro de 256 metros.

La explotación está formada también por 2 locales anexos a la zona de producción, que tendrán funciones de diversa consideración. Serán de planta cuadrada y 25 m² de superficie cada uno. El completo de la nave estará protegido por una cubierta a dos aguas.

Las edificaciones de la explotación la completan un área techada pero abierta para proteger a vehículos, maquinaria y otro equipamiento, y una caseta de obra modular de 15 metros cuadrados que cumplirá con las funciones de una oficina de 2,5 por 6 metros.

Una vez diseñadas las dimensiones de la explotación y sus partes principales, se procederá a realizar los cálculos constructivos pertinentes del proyecto así como el estudio del circuito eléctrico para la iluminación del complejo, el sistema de calefacción y ventilación, el centro de transformación, el cuadro de automatización y la instalación de placas fotovoltaicas para el abastecimiento eléctrico.

Se cumplirán en todos los ámbitos los trámites administrativos necesarios, determinando y aportando los datos básicos junto con los criterios de cálculo utilizados.

1.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES DE LA EXPLOTACIÓN

Los criterios y condiciones para la construcción de las edificaciones descritas de la explotación avícola son los siguientes.

1. Dimensiones:

Una nave principal de planta rectangular de 112 por 16 metros donde se albergará el proceso principal de engorde de animales, con una altura de 2,25 metros de los pilares laterales y 3,70 metros en cumbre. Dos recintos colindantes al recinto de producción con planta cuadrada de 5 por 5 metros, localizados a ambos lados de la puerta del frontal principal.

2. Estructura:

Las estructura de la cubierta descansarán sobre las correas y pórticos, de forma que la nave sea lo más diáfana posible para favorecer la circulación de los animales y la limpieza de la nave. Todo ello sin incumplir los criterios estructurales.

3. Cerramientos:

En la nave avícola se dispondrá de un cerramiento formado por paneles tipo sándwich de poliuretano con chapa galvanizada y lacada de un espesor de 60 mm.

4. Cubierta:

Como material para el tejado, se ha determinado utilizar panel tipo sándwich precalado que irá atornillado sobre las correas.

5. Carpintería:

Tanto en las fachadas frontales como en los laterales de la nave avícola se instalarán puertas para dotar a los recintos de accesos cómodos. Los dos almacenes situados en el frontal del complejo comunicarán mediante dos puertas con perfil de aluminio de 80 mm. Además, se colocarán 4 ventanas: dos en cada de estos almacenes que comunicarán con el exterior y con el interior de la zona de producción, respectivamente. Todos estos elementos irán sellados con materiales de rotura de puente térmico para garantizar una buena eficiencia térmica.

6. Equipamiento:

El equipamiento de la granja avícola está enfocado hacia el objetivo principal de la productividad y el confort de los animales. Este tipo de aves, el pollo de cría, es muy susceptible a cambios ambientales y de temperatura, por lo que la climatización de la nave tiene que cumplir unas altas expectativas de estabilidad y rendimiento, que se conseguirá con el siguiente equipamiento:

- Instalación eléctrica.
- Instalación de agua.
- Sistema de calefacción.
- Sistema de iluminación.
- Sistema de humidificación.
- Sistema de alimentación.
- Especificación de la automatización.
- Instalación del campo fotovoltaico.

1.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Se aplicará el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.), concretamente 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.

También se aplicará la norma EHE-08 sobre hormigón armado.

Tal y 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 uso previsto".

Se precisarán dos exigencias básicas:

- Resistencia y estabilidad, se debe garantizar la resistencia y estabilidad 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.
- Aptitud al servicio, conforme con el uso previsto del edificio, de manera que no se den deformaciones, comportamiento dinámico y degradaciones inadmisibles.

Nunca se superarán los estados límite tanto de servicio como últimos, la verificación de los estados límite 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 al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre Estados Límite Últimos y Estados Límite de Servicio.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- Pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco, u otros indicados en los capítulos correspondientes.
- Pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación.
- Pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural.
- Fallos originados por efectos que dependen 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:

- a. La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos).
- b. La aptitud para el servicio (estados 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 para el mismo.

Para el cálculo de la estructura metálica, así como de la cimentación se ha utilizado el programa informático "GENERADOR DE PÓRTICOS" y "CYPE 3D" de la firma CYPE Ingenieros.

CYPE 3D calcula estructuras tridimensionales (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 las características mecánicas y geométricas.

Si 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 CONSTRUCTIVAS

2.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se precisa excavar 46 agujeros cuadrados de 0,5 metros de profundidad y 1,25 metros de lado para asentar dentro las zapatas sobre la que se elevarán los pilares de los pórticos. Además, se excavarán dos zanjas de 0,4 por 0,4 m paralelas a las paredes de la nave y a través de los estos huecos para atar las zapatas con vigas riostras de hormigón armado.

Además, se igualará el terreno con maquinaria pesada y se retirará la primera capa de suelo orgánico para facilitar el vertido y la extensión de la solera de hormigón.

2.2.- CIMENTACIONES

Los pilares de los pórticos de la nave y los almacenes, se levantarán sobre zapatas de hormigón armado de idénticas características y cuyas dimensiones han sido citadas en el punto anterior. Dichas zapatas son de tipología cuadrada y estarán hechas a base de hormigón armado de 6 barras de acero de 16 mm de sección.

En cuanto a las uniones de las zapatas, se construirán vigas riostras que unan estas estructuras consecutivamente a lo largo de la nave. Las vigas de atado irán asentadas en la zanja de 4,35 x 0,4 x 0,4 metros que se rellenará con una base de 10 cm de hormigón de limpieza y posteriormente, hormigón armado HA-25 N/mm² tal y como aparece calculado en el apartado 4.3. de este documento "Cálculo de las zapatas".

La solera estará formada a partir de una capa de HA-25 N/mm² de 15 cm de espesor sobre un encachado de piedra de un espesor de 10 cm. Todo ello reforzado con un mallazo electrosoldado de acero B-500S de 15 x 15 cm y 8 mm de sección.

2.3.- ESTRUCTURA

La estructura de la nave avícola será totalmente metálica con pilares y pórticos sobre los que irán asentadas las correas metálicas de 5,6 metros de longitud, encargadas de transmitir la carga de la cubierta sobre los demás elementos.

La separación de las correas será de 1 m. Las correas del almacén seguirán el mismo diseño constructivo como si fuese una prolongación de la nave con una cubierta con la misma pendiente.

La separación entre los pórticos de la nave será de 5,6 metros de longitud, exceptuando el frontal rematado por los dos almacenes, que será de 5 metros. Por lo tanto, se construirán 21 pórticos. La fachada con los almacenes no será un pórtico aluso ya que los dos recintos no se comunican, por lo que se construirán a base de dos pilares levantados de diferente altura sobre los que se colocarán las correas pertinentes con 1 metro de separación.

2.4.- CERRAMIENTOS

El cerramiento estará formado por paneles tipo sándwich de poliuretano con chapa galvanizada y lacada de un espesor de 60 mm y una altura de 2,25 metros, coincidiendo con los pilares laterales. En los extremos de la nave, los cerramientos también serán de panel tipo sándwich hasta encajar con la estructura de los pórticos.

Queda demostrado que el aislamiento térmico es más eficiente con este material en vez de prefabricados de hormigón como alternativa sugerente. Además, el panel sándwich es mucho más fácil de troquelar para acoplar e instalar ventanas, ventiladores, calefacción u otros dispositivos necesarios.

2.5.- CUBIERTA

Del mismo modo, la cubierta estará formada por chapa sándwich precalada de 40 mm de espesor e irá atornillada a las correas de las cubiertas. Tendrán unas dimensiones de 1,10 metros de ancho, 10 cm más que los vanos entre correas para poder colocar los tornillos.

La cubierta a dos aguas tendrá una cota máxima de 1,45 metros en comparación con el comienzo de los faldones. Partiendo de que el ancho de la nave es de 16 metros, la pendiente de la cubierta sobre la que se colocarán placas fotovoltaicas es del 18%.

Al final de los faldones de ambos lados de la cubierta se colocarán canalones de 22 cm de diámetro para evacuar a través de bajantes el agua de lluvia.

3.- ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3.1.- ACCIONES PERMANENTES

Comprenden los elementos fijos e intrínsecos de la edificación.

3.1.1.- PESO DE LA CUBIERTA

El panel chapa sándwich precalado que se utilizará para construir la cubierta de la nave tiene, un peso de 14,40 kg/m² de acuerdo a las características del fabricante.

También hay que considerar las placas fotovoltaicas que irán ubicadas sobre la cubierta. Para determinar si el tejado tiene un soporte estructural adecuado para paneles fotovoltaicos, hay que tener en cuenta el peso del sistema fotovoltaico, incluidos los módulos, los soportes de montaje y otros componentes del hardware.

De acuerdo a las especificaciones del fabricante, el peso total es de 1,65 kg cada 0,092 m², o lo que es lo mismo y lo que se tomará de referencia, 17,93 kg/m².

Por lo tanto, sumando el peso de la cubierta y del campo fotovoltaico, se obtiene una carga de 32,33 kg/m² en total.

3.2.- ACCIONES VARIABLES

Acciones puntuales que pueden cambiar a lo largo de la vida útil de la nave.

3.2.1.- SOBRECARGA DE NIEVE

Para la determinación del valor de la sobre carga de nieve en cubierta, se han tenido en cuenta una serie de consideraciones como la carga de nieve característica de la climatología del lugar donde se ejecuta la construcción, la altitud de la localidad o el coeficiente que se ha de aplicar en función de las particularidades de la cubierta.

Comentar además que se considera una carga de nieve distribuida en la cubierta de forma uniforme y su acción se aplica verticalmente hacia abajo, en dirección de la aceleración de la gravedad. Para poder hacer un análisis de la sobrecarga de nieve más riguroso, se atenderá a la información del Documento Básico SE-AE Seguridad Estructural Acciones en la Edificación del CTE, en especial al apartado 3.5. sobre Nieve y el Anejo E sobre datos climáticos.

Para la determinación de la sobrecarga de nieve, se empleará la esta fórmula:

$$q_n = \mu \cdot S_K$$

Siendo:

μ : coeficiente de forma. Su valor será 0 para pendientes superiores a 60° y 1 cuando la pendiente de la cubierta sea igual o inferior a 30°.

S_k : valor característico de la carga de nieve sobre un plano horizontal. Este coeficiente aparece representado en la Tabla 1, publicada por el CTE. [kN/m²]

Tabla 1. Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Capital	Altitud m	S_k kN/m ²	Capital	Altitud m	S_k kN/m ²	Capital	Altitud m	S_k kN/m ²
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	0	0,2	Huesca	470	0,7	S.Sebastián/Donosita	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida/Lleida	150	0,5	Sevilla	10	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense/Ourense	130	0,4	Valencia/València	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	690	0,4
Coruña/A Coruña	0	0,3	Palencia	740	0,4	Vitoria/Gasteiz	520	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	650	0,4
Gerona / Girona	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2

Fuente: CTE, DEB SE-AE

Elaboración: CTE

Dado que el municipio donde se asienta la explotación no es capital de provincia, no se puede tomar como referencia exacta el valor característico de la carga de nieve de la Tabla 1. La capital de provincia más cercana a Almenar de Soria es Soria, por lo que se tomará su valor para el cálculo de la sobrecarga de nieve. Este coeficiente tendrá, por lo tanto el valor de 0,9 kN/m².

Sin embargo, ya que esta tabla hace referencia a terrenos horizontales, la expresión será multiplicada por el coseno de la pendiente de la cubierta para obtener de la fórmula un resultado correcto y más cercano a la realidad.

Por lo tanto, el la sobrecarga de nieve en el plano inclinado de la cubierta es:

$$q_n = \mu \cdot S_k = 1 \cdot 0,9 \cdot \cos 18 = \mathbf{0,8559 \text{ kN/m}^2}$$

3.2.2.- SOBRECARGA DE VIENTO

El Documento Básico del CTE, previamente citado, es de aplicación para edificios situados en altitudes igual o superior a 2000 m. No cubre los edificios de esbeltez superior a 6 en los que es preciso tomar en consideración los efectos dinámicos del viento. Por lo que permite la evaluación de la sobrecarga para la nave.

La acción del viento perpendicular a la superficie de cada punto expuesto puede expresarse mediante la presión estática q_e de valor: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

Siendo:

Q_b : presión dinámica del viento.

De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse $0,5 \text{ kN/m}^2$. Puede obtenerse valores más precisos mediante la Figura 1: para la zona A se confiere una presión dinámica de **$0,42 \text{ kN/m}^2$** .



Fuente: CTE, DEB SE-AE

Figura 1. Mapa de vientos en España

C_e : el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción.

Se determina de acuerdo con lo establecido en la Tabla 2. Para el caso de aplicación, se valora el grado de aspereza de una zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas. La altura de la nave va desde los 2,25 metros de los pilares laterales a 3,7 metros en la cumbre que separa los dos faldones. Por lo tanto, tomando el valor obtenido por interpolación lineal:

Tabla		Interpolación lineal	Resultados	
H (m)	C_e		H (m)	C_e
3	1,6	$\frac{6 - 3}{2,0 - 1,6} = \frac{6 - 3,7}{2,0 - x} \rightarrow x = 1,693$	3,7	1,693
6	2,0			

Mediante esta interpolación se obtiene un coeficiente de exposición de 1,693.

Tabla 2. Valores del coeficiente de exposición

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

Fuente: CTE, DEB SE-AE

Elaboración: CTE

C_p : el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión.

Su valor se establece en las Tablas 3 y 4, estimándose el C_p en **0,8** de presión a barlovento y **-0,5** de succión a sotavento

Tabla 3. Coeficiente eólico para edificio con pisos

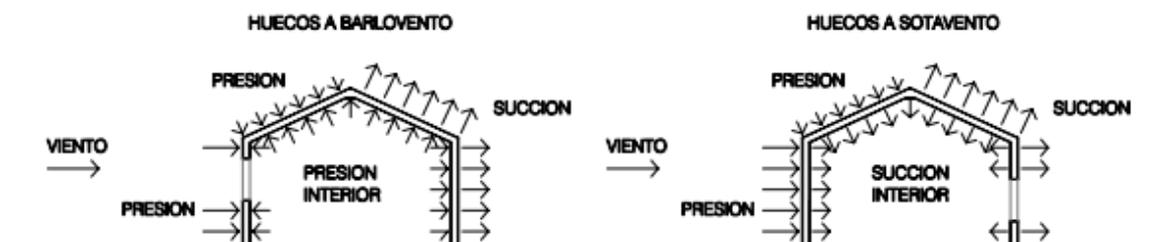
	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coefficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Fuente: CTE, DEB SE-AE

Elaboración: CTE

Tabla 4. Cote eólico para una nave diáfana

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



Fuente: CTE, DEB SE-AE

Elaboración: CTE

Resultados

Barlovento: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,42 \cdot 1,693 \cdot 0,8 = 0,568 \text{ kN/m}^2$

Sotavento: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,42 \cdot 1,693 \cdot (-0,5) = 0,355 \text{ kN/m}^2$

3.2.3.- ACCIONES SÍSMICAS

El emplazamiento de la explotación avícola es el polígono 2 del término municipal de Almenar de Soria (Soria). Por la situación geográfica y por la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), se obtienen los valores de la aceleración sísmica básica, a_b , y del coeficiente de contribución, K, para Almenar de Soria:

$$A_b = 0,04 \cdot g \quad \text{y} \quad K = 1$$

La conclusión es que la norma es de obligado cumplimiento porque la edificación es de normal importancia y la aceleración sísmica no es inferior a $0,04 \cdot g$.

3.2.4.- ACCIONES TÉRMICAS

Los cerramientos evitan la exposición directa de la estructura a la radiación solar. Además no se tienen en cuenta acciones térmicas ya que se ponen juntas de dilatación.

3.2.5.- TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO

Dentro del CTE-DB-Acciones en la Edificación existe un apartado dedicado a las acciones accidentales como pueden ser golpes o impactos recibidos directamente en la estructura del edificio.

La solución expuesta en el código técnico es la de calcular la estructura añadiendo cargas, que vendrían a ser dichos golpes o impactos. Sin embargo, los coeficientes utilizados a la hora del cálculo, así como el aumento de la limitación a flecha de L/250 a L/300 son más que suficientes para absorber acciones accidentales.

De este modo, no se considera ninguna acción, por lo que no tendrán cabida en los cálculos expuestos.

4.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Como método de cálculo se ha escogido el programa informático CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción. Dentro de este programa se han utilizado:

- “CYPE Generador de Pórticos”: con él se generan los pórticos rígidos, se pueden introducir automáticamente las cargas de viento, nieve y peso propio de las correas y se dimensionan y optimizan las correas de cubierta y de fachada. Se utiliza como el punto de partida para calcular posteriormente toda la estructura con “CYPE 3D”.
- “CYPE 3D”: Desde aquí se importan los pórticos generados mediante el “Generador de Pórticos” con sus respectivas cargas, se definen nudos, barras y el resto de cargas que no hayan sido incluidas anteriormente. Cuando ya estén definidos los perfiles serán calculados los cimientos.

4.1.- CÁLCULO DE PÓRTICOS

Las estructura de la cubierta descansarán sobre las correas y pórticos de hormigón prefabricado, de forma que la nave sea lo más diáfana posible para favorecer la circulación de los animales y la limpieza de la nave. Se construirán pórticos biempotrados de 4 piezas con dos pilares y 2 medias jácenas. Los pilares tienen una sección de 40 cm por 40 cm y 2,25 metros de altura.

La estructura de los pórticos de la nave se procede a calcular y dimensionar con el subprograma "CYPE Generador de Pórticos"

1. En primer lugar, se determinan las medidas del pórtico a dos aguas a diseñar.

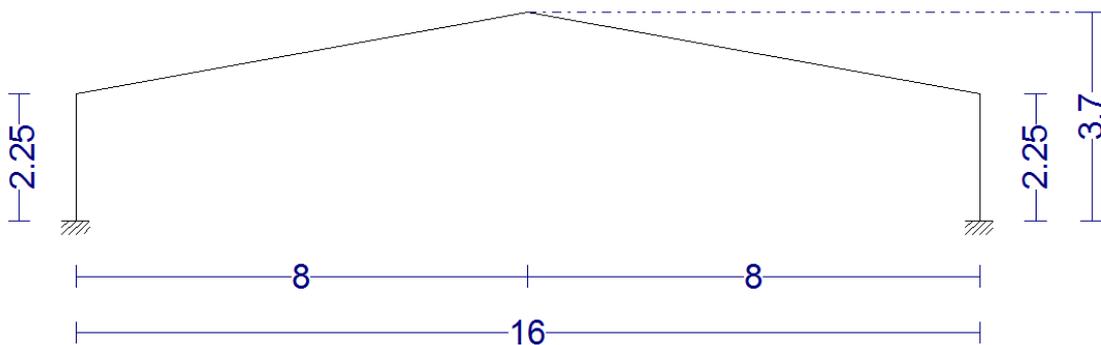


Figura 2. Representación del alzado del pórtico

2. Introducir los datos relativos a la construcción en materia de vanos, separación de pórticos, peso del cerramiento en cubierta y laterales, y el peso de la sobrecarga en la cubierta del campo fotovoltaico.

Figura 3. Cuadro de datos generales de la obra

- Tras las características constructivas del pórtico, hay que definir si la nave tendrá cerramientos en cubierta y laterales. Se selecciona esta opción y se define el peso y la sobrecarga del cerramiento. Para terminar, hay que definir la sobrecarga del viento y nieve mediante distintos parámetros del programa.

Sobrecarga de viento:

Según el CTE, España está dividida en 3 zonas eólicas. En este caso, la explotación está situada en Soria, y por lo tanto pertenecerá a la zona A (29 m/s) como se puede observar en el mapa de la Figura 4.

En grado de aspereza se selecciona la opción “Única” y se elige la zona IV (Zona urbana, industrial o forestal) ya que la nave va a estar ubicada en un polígono industrial.

Para el periodo de servicio el programa define, por defecto, 50 años.

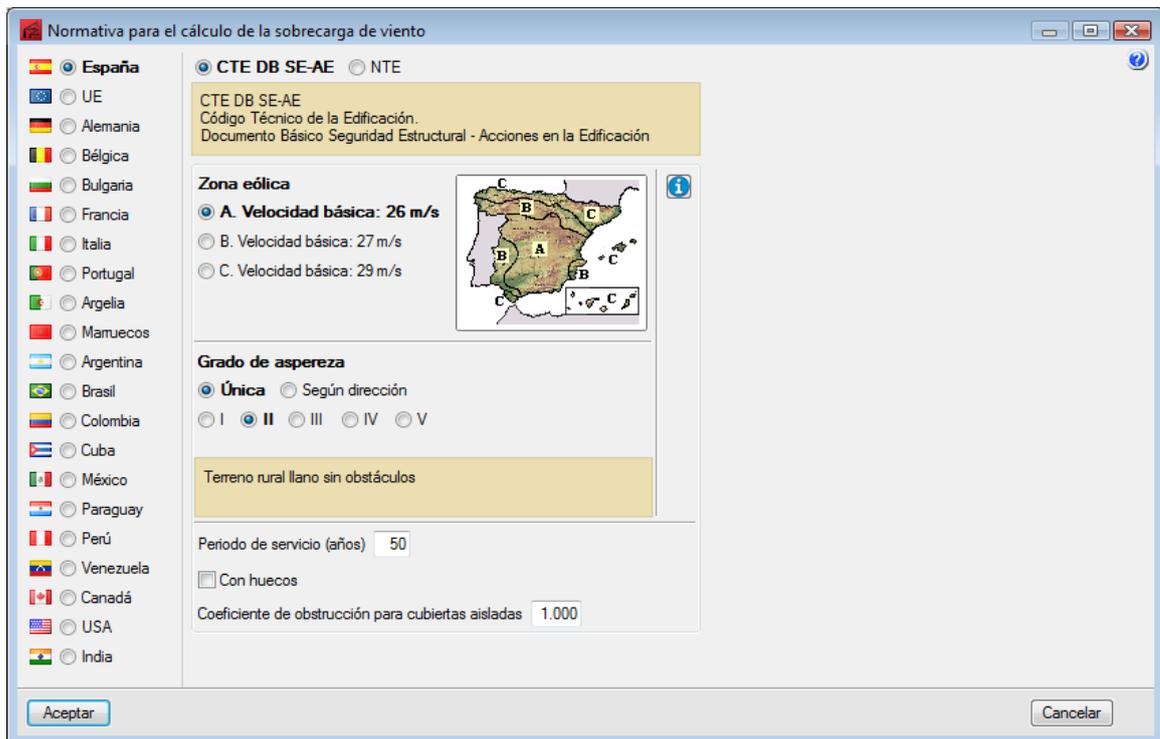


Figura 4. Cuadro de la Normativa para el cálculo de la sobrecarga de viento

Sobrecarga de nieve:

Los datos a definir para la sobrecarga de nieve según el CTE son el emplazamiento de la nave, la exposición al viento y la descripción de la cubierta.

Los datos del emplazamiento (zona y altitud topográfica) se pueden introducir directamente por el usuario o con ayuda de CYPE si no se conocen con exactitud. Para ello, CYPE da la opción de elegir la provincia en la que se va a llevar a cabo el proyecto y dentro de la provincia se elige la población en concreto.

En este caso se elige Soria ya que, Almenar de Soria no aparece entre las opciones y al estar muy próximo se pueden considerar las mismas características. Los datos obtenidos por el programa son:

- Zona: 2
- Altitud topográfica: 449 m.

La exposición al viento va a ser normal ya que el emplazamiento elegido no se encuentra en una zona ni protegida ni fuertemente expuesta al viento, por lo tanto se selecciona la opción "Normal".

Por último, se considera la cubierta sin resaltos.

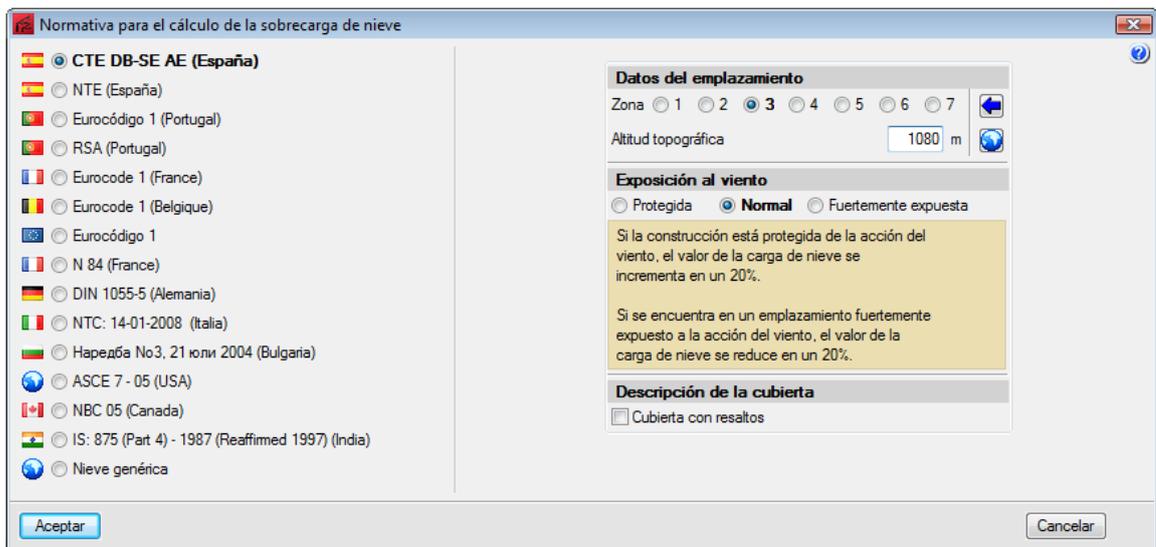


Figura 5. Cuadro de la Normativa para el cálculo de la sobrecarga de nieve

4. Una vez definidos estos datos, CYPE pregunta si se desea introducir un nuevo pórtico y, en caso afirmativo, de un agua o a dos aguas. Se selecciona a dos.
5. Después de tener diseñado el pórtico, se procede a definir el cálculo de las correas de cubierta y laterales, para lo cual se introducirán estos datos:
 - Límite flecha: $L/250$.
 - Número de vanos: un vano.
 - Tipo de perfil: IPE 160.
 - Separación entre correas: 1 m.
 - Tipo de acero: S275.

En la Figura 6 que se muestra a continuación en el apartado 4.1.2. se pueden ver los resultados obtenidos en el cálculo y comprobación de las correas. El perfil obtenido para las correas de cubierta y laterales es el IPE-160.

6. El proceso a seguir para el cálculo según el programa CYPE 3D es el siguiente:

- Se importan los pórticos creados en el “Generador de Pórticos”.
- Se añaden las barras necesarias para conformar el resto de la estructura: arriostramientos, pilares hastiales, forjados, pilares de los forjados, cartelas en las uniones pilar-dintel y dintel-dintel hasta definir completamente la estructura.
- Se describen todos los nudos de la estructura.
- A continuación se describe el material que vamos a utilizar y el tipo de perfiles.
- Se asignan los coeficientes de pandeo y las flechas máximas de cada barra.
- Con todos los parámetros definidos se calcula la estructura y se realiza la comprobación de barras correspondiente.
- Por último se optimizan los perfiles.

Para finalizar hay que exportar el pórtico a “CYPE 3D” donde se continuará trabajando en el diseño y cálculo del resto de la estructura. Para realizar la exportación hay que tener en cuenta una serie de parámetros y decidir cuál de ellos es más idóneo para la nave. Las opciones para la exportación son: configuración de apoyos, opciones de pandeo, tipo de generación y opciones de agrupación.

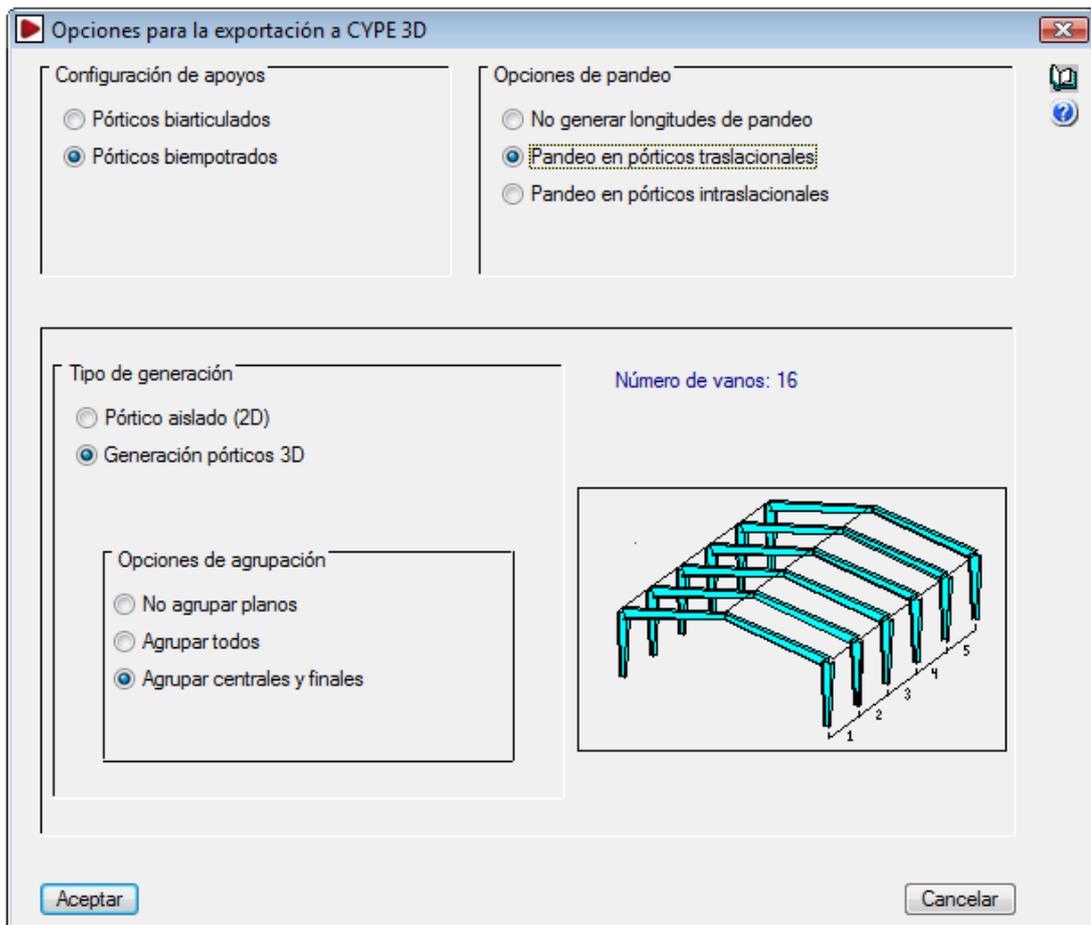
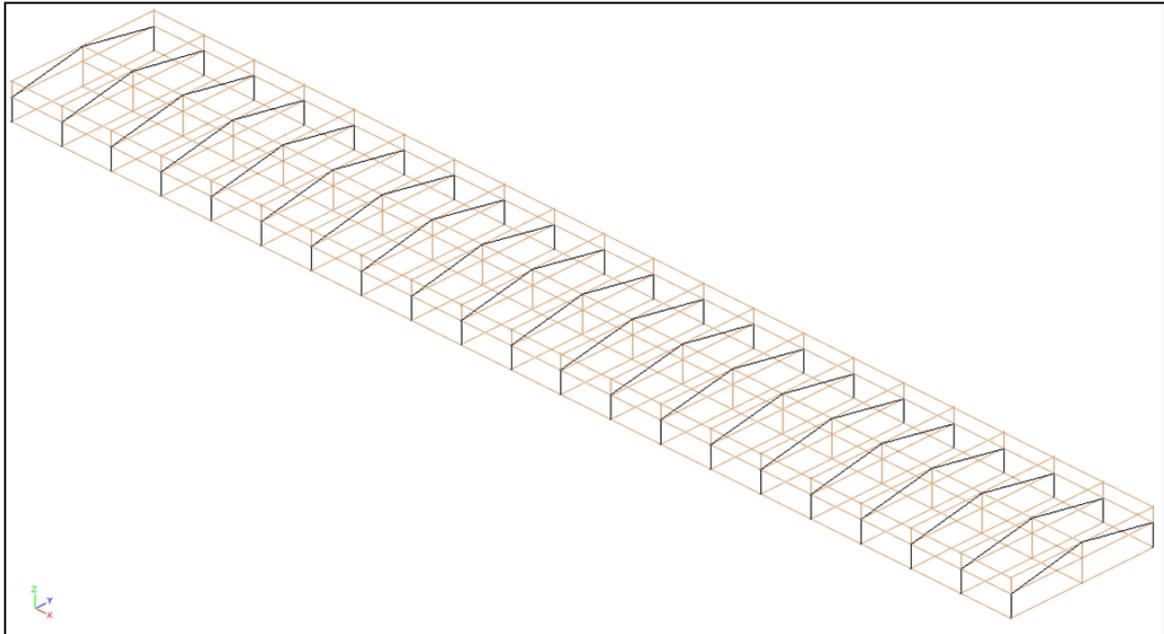


Figura 6. Cuadro de Opciones para la exportación a CYPE 3D



Fuente: CYPE 3D

Elaboración propia

Figura 7. Cuadro de Opciones para la exportación a CYPE 3D

4.2.- CÁLCULO DE CORREAS

El cálculo de correas ya se ha realizado previamente en el apartado anterior al estar íntimamente relacionado a los pórticos y al ser uno de los pasos (el quinto) para diseñar el pórtico de acuerdo al software usado (CYPE “Generador de Pórticos”). Los resultados son los siguientes, representados en el cuadro “Edición de correas”.

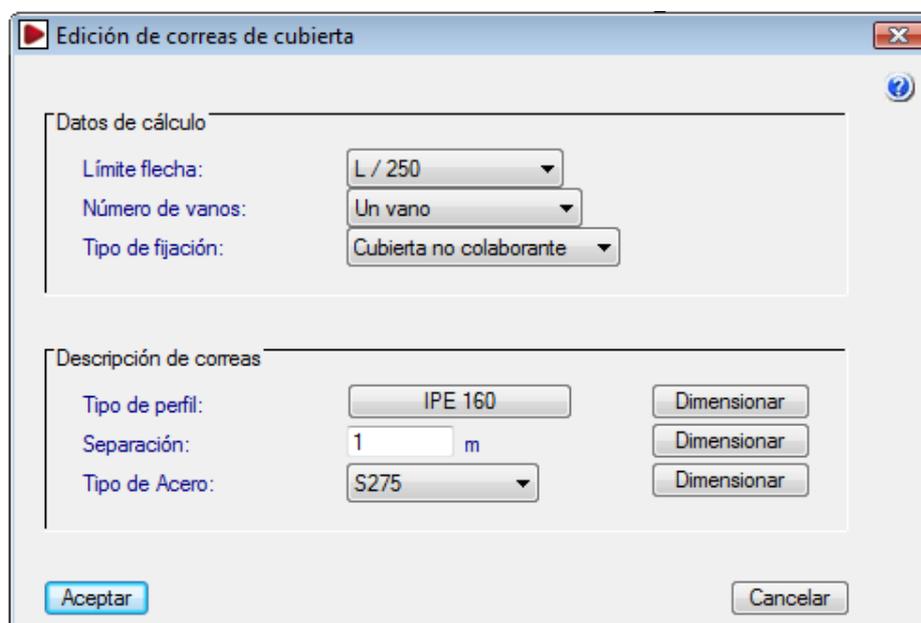


Figura 8. Cuadro de la Edición de correas de cubierta

Por lo tanto, para los valores elegidos, el siguiente paso es someterlo a las acciones, sus posibles combinaciones y las comprobaciones de resistencia para verificar si los valores de las medidas de las correas de la cubierta son válidos.

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

Situaciones persistentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ae} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ad} A_d + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

A_d Acción accidental

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

γ_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental

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

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.500	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Temperatura (T)	0.000	1.500	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.500	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.200
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Nieve (Q)	0.000	1.000	0.500	0.200
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Pretensado, armadura postesa (PST)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Retracción (R)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.500	0.200
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.	
Aprovechamiento: 15.85 %	

Perfil: HP 200 x 43							
Material: S275							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	0.492, 106.400, 2.339	0.492, 100.800, 2.339	5.600	54.10	3888.00	1294.00	17.68
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
			Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	1.00	1.00			
L _k	5.600	5.600	5.600	5.600			
C _m	1.000	1.000	1.492	1.492			
C ₁	-		1.000				
Notación: β: 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 (CTE DB SE-A)														Estado	
	λ	I _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 _t V _z		M _t V _y
pésima en cubierta	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m λ _w ≤ λ _{w,máx} Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 11.3	x: 0 m η = 4.5	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 15.9	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 0.2	CUMPLE η = 15.9
Notación: λ: Limitación de esbeltez λ _w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$20.22 \leq 395.74 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{182.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{9.00} \text{ mm}$$

A_w : Área del alma.

$$A_w : \underline{16.38} \text{ cm}^2$$

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$$A_{fc,ef} : \underline{18.45} \text{ cm}^2$$

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

$$k : \underline{0.55}$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

f_{vf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

$$f_{vf} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.084} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.113} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.492, 106.400, 2.339, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.05 \cdot Q + 1.50 \cdot N(R) + 0.90 \cdot V(0^\circ)$ H2.

M_{Ed} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{Ed} : 0.874 \text{ t}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} : 10.380 \text{ t}\cdot\text{m}$

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** : 3

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3. $W_{el,y} : 388.80 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$M_{b,Rd} : 7.701 \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3. $W_{el,y} : 388.80 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M1} : 1.05$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$\chi_{LT} : 0.74$

Siendo:

$\phi_{LT} : 0.97$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica. $\alpha_{LT} : 0.21$

$\bar{\lambda}_{LT} : 0.89$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral. $M_{cr} : 13.826 \text{ t}\cdot\text{m}$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$M_{LTV} : 11.281 \text{ t}\cdot\text{m}$

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$M_{LTW} : 7.993 \text{ t}\cdot\text{m}$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$W_{el,v} : 388.80 \text{ cm}^3$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$I_z : 1294.00 \text{ cm}^4$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$I_t : 17.68 \text{ cm}^4$

E : Módulo de elasticidad.

$E : 2140673 \text{ kp/cm}^2$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$G : 825688 \text{ kp/cm}^2$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$L_c^+ : 5.600 \text{ m}$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$L_c^- : 5.600 \text{ m}$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$C_1 : 1.00$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$i_{f,z}^+ : 5.52 \text{ cm}$

$i_{f,z}^- : 5.52 \text{ cm}$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.045$ ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.492, 106.400, 2.339, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.05 \cdot Q + 1.50 \cdot N(R) 2 + 0.90 \cdot V(0^\circ) H2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{Ed}^+ : 0.152 \text{ t}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{Ed}^- : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} : 3.370 \text{ t}\cdot\text{m}$

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** : 3

$W_{el,z}$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3. $W_{el,z} : 126.24 \text{ cm}^3$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{vd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_v : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.026$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.492, 106.400, 2.339, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.05 \cdot Q + 1.50 \cdot N(R) 2 + 0.90 \cdot V(0^\circ) H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 0.780 \text{ t}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : 30.535 \text{ t}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. A_v : 19.81 cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 54.10 cm²
 b : Ancho de la sección. b : 205.00 mm
 t_f : Espesor del ala. t_f : 9.00 mm
 t_w : Espesor del alma. t_w : 9.00 mm
 r : Radio de acuerdo entre ala y alma. r : 10.00 mm

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{vd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_v : 2803.26 kp/cm²
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$18.00 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma. λ_w : 18.00

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción. ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm²
 f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_v : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.492, 106.400, 2.339, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.05 \cdot Q + 1.50 \cdot N(R) 2 + 0.90 \cdot V(0^\circ) H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.136} \text{ t}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : \underline{58.141} \text{ t}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. $A_v : \underline{37.72} \text{ cm}^2$

Siendo:

A : Área de la sección bruta. $A : \underline{54.10} \text{ cm}^2$

d : Altura del alma. $d : \underline{182.00} \text{ Mm}$

t_w : Espesor del alma. $t_w : \underline{9.00} \text{ Mm}$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{vd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_v : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$0.780 \text{ t} \leq 15.268 \text{ t}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.492, 106.400, 2.339, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.05 \cdot Q + 1.50 \cdot N(R) 2 + 0.90 \cdot V(0^\circ) H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.780} \text{ T}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : \underline{30.535} \text{ T}$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.136 \text{ t} \leq 29.071 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.492, 106.400, 2.339, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.05 \cdot Q + 1.50 \cdot N(R) 2 + 0.90 \cdot V(0^\circ) H2$.

$$V_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{0.136} \text{ T}$$

$$V_{c,Rd}: \text{Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \underline{58.141} \text{ T}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.129} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.159} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.159} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.492, 106.400, 2.339, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.05 \cdot Q + 1.50 \cdot N(R) 2 + 0.90 \cdot V(0^\circ) H2$.

Donde:

$$N_{c,Ed}: \text{Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{c,Ed} : \underline{0.000} \text{ T}$$

$$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: \text{Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.} \quad M_{y,Ed} : \underline{0.874} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.152} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$\text{Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.} \quad \text{Clase} : \underline{3}$$

$$N_{pl,Rd}: \text{Resistencia a compresión de la sección bruta.} \quad N_{pl,Rd} : \underline{144.435} \text{ T}$$

$$M_{el,Rd,y}, M_{el,Rd,z}: \text{Resistencia a flexión de la sección bruta en} \quad M_{el,Rd,y} : \underline{10.380} \text{ t}\cdot\text{m}$$

condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{el,Rd,z} : \underline{3.370} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{54.10} \text{ cm}^2$$

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{el,y} : \underline{388.80} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{126.24} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_v : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{v,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

$$k_{v,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.49}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.75}$$

$$\chi_z : \underline{0.38}$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{0.74}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.76}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.32}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.80}$$

$$\alpha_z : \underline{1.00}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.492, 106.400, 2.339, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.05*Q + 1.50*N(R) 2 + 0.90*V(0°) H2.

$$0.780 \text{ t} \leq 15.106 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.780} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{30.211} \text{ t}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.026} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.492, 106.400, 2.339, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.05 \cdot Q + 1.50 \cdot N(R) 2 + 0.90 \cdot V(0^\circ) H2$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.008} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{0.303} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{19.64} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.026} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.492, 106.400, 2.339, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.05 \cdot Q + 1.50 \cdot N(R) 2 + 0.90 \cdot V(0^\circ) H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.780} \text{ t}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed} : \underline{0.008} \text{ t}\cdot\text{m}$
 El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$V_{pl,T,Rd} : \underline{30.211} \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd} : \underline{30.535} \text{ t}$
 $\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed} : \underline{40.67} \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión. $W_T : \underline{19.64} \text{ cm}^3$
 f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{vd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_v : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$\eta : \underline{0.002} \checkmark$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.492, 106.400, 2.339, para la combinación de acciones $1.35\cdot G1 + 1.35\cdot G2 + 1.05\cdot Q + 1.50\cdot N(R) 2 + 0.90\cdot V(0^\circ) H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.136} \text{ t}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed} : \underline{0.008} \text{ t}\cdot\text{m}$
 El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$V_{pl,T,Rd} : \underline{57.524} \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd} : \underline{58.141} \text{ t}$
 $\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed} : \underline{40.67} \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

$$\mathbf{W}_T: \text{Módulo de resistencia a torsión.} \quad \mathbf{W}_T : 19.64 \text{ cm}^3$$

$$\mathbf{f}_{vd}: \text{Resistencia de cálculo del acero.} \quad \mathbf{f}_{vd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$$\mathbf{f}_v: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad \mathbf{f}_v : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$$

$$\mathbf{\gamma}_{Mo}: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} \quad \mathbf{\gamma}_{Mo} : 1.05$$

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 5.02 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.492, 5.600, 2.339

Coordenadas del nudo final: 0.492, 0.000, 2.339

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 1.867 m del origen en el segundo vano de la correa.

($I_y = 3888 \text{ cm}^4$) ($I_z = 1294 \text{ cm}^4$)

4.3.- CÁLCULO DE ZAPATAS

Todas las cargas y sus respectivas acciones que afecten a cubierta, pilares y cerramientos serán soportadas, en último término por la cimentación de la nave, formada por zapatas rígidas unidas entre sí por vigas riostras de cimentación.

El programa CYPE no permite exportar el archivo generado en CYPE Generador de Pórticos ni en CYPE 3D para diseñar el entramado de cimientos de la nave, razón por la cuál, las zapatas se calcularán conforme a la información contenida en el DB-SE-C, Documento Básico Seguridad Estructural en Cimientos del CTE.

La forma a proceder consistirá primero en el estudio de las acciones que afectan al pilar en el que se asienta una zapata para comprobar posteriormente que posee la resistencia adecuada para soportar dichas acciones.

1. Acciones de las zapatas

Para calcular las zapatas, han de considerarse las acciones, que han sido designadas como M (momento), V (cortante) y N (axil), llevando a efecto el valor más desfavorable en cada caso. Los valores de los parámetros son los siguientes:

$$M_{(MZ)} = 3.016,22 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$V_{(FX)} = 2.442,33 \text{ kg}$$

$$N_{(FY)} = 9.667,92 \text{ kg}$$

2. Predimensionado de la zapata

En base a una zapata cuadrada con unas medidas determinadas sin ningún cálculo inicialmente, se iniciará una serie de comprobaciones a las que será sometida la cimentación, siguiendo el mismo criterio que con las correas anteriormente.

Las medidas que se proponen para la cimentación de cada pilar es:

- Altura (h): 0,5 m
- Lado (B): 1,25 m

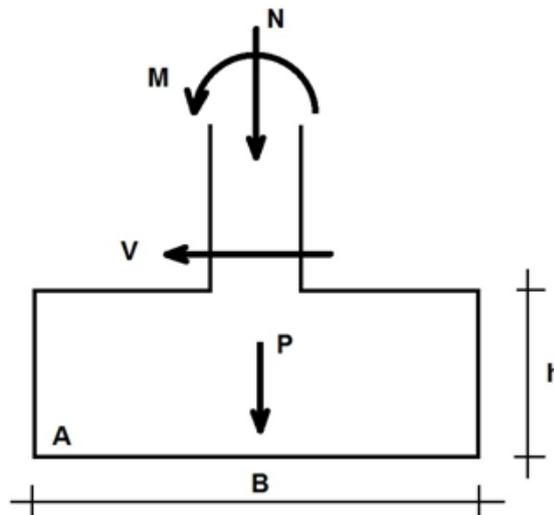


Figura 9. Fuerzas actuantes y medidas de una zapata

Una vez determinadas unas medidas para las cimentaciones, se procede a comenzar todas las comprobaciones recogidas en el DB-SE-Cimientos.

3. Comprobación al vuelco

El vuelco hace referencia al resultado del giro de la zapata provocado por una excesiva carga en sentido horizontal que a consecuencia de un momento. Para verificar que la zapata soporta este momento, se ha de revisar que los Momentos Estabilizantes (M_e) son superiores a los momentos que tienden a provocar el vuelco. También se debe cumplir que el Coeficiente de seguridad (C_{vs}) entre los momentos que provocan el vuelco es igual o mayor a 1,5.

$$C_{vs} = M_e / M_v \geq 1,5$$

El cálculo del Momento Estabilizante se realiza a partir de la siguiente fórmula:

$$M_e = (N + P) \cdot (a / 2)$$

Siendo: axil (N), peso propio de la zapata (P) y anchura de la zapata (a).

El peso propio de la zapata se calcula con los cálculos de densidad y volumen del hormigón facilitados por el CTE, Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

$$\text{Peso} = \text{Densidad} \cdot \text{Volumen} = 2.500 \text{ kg/m}^3 \cdot (1,25 \cdot 1,25 \cdot 0,5) = 1.953,125 \text{ kg}$$

De este modo, el Momento Estabilizante de la zapata será:

$$M_e = (N + P) \cdot (a / 2) = (9.667,92 + 1.953,125) \cdot (1,25 / 2) = 7.263,15 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

El cálculo del Momento al Vuelco (M_v) se calcula a partir de esta expresión:

$$M_v = M + (V \cdot h)$$

Siendo:

M: momento máximo

V: cortante máximo

h: altura

$$M_v = M + (V \cdot h) = 3.016,22 + (2.442,33 \cdot 0,5) = 4.237,385 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

A partir de los resultados de los cálculos de estos dos momentos, se procede a la comprobación de la resistencia al vuelco de la zapata.

$$M_e = 7.263,15 \text{ kg} \cdot \text{m} \geq M_v = 4.237,385 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$C_{vs} = M_e / M_v = 7.263,15 \text{ kg} \cdot \text{m} / 4.237,385 \text{ kg} \cdot \text{m} = 1,71 \geq 1,5$$

La zapata que ha sido dimensionada es resistente al vuelco ya que cumple las dos condiciones establecidas: **$C_{vs} \geq 1,5$ y $M_e \geq M_v$** .

4. Comprobación de la condición de zapata rígida

Una zapata tendrá la condición de rígida siempre y cuando se verifique que el vuelco de la misma es inferior a dos veces su altura (h). Es decir: $V < 2 \cdot h$

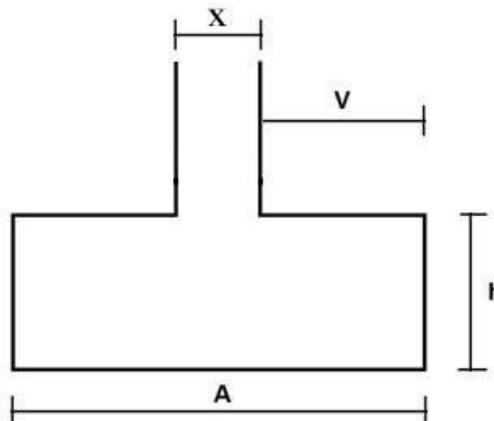


Figura 10. Medidas para el cálculo de la rigidez

La comprobación de este parámetro se realiza a partir de la siguiente fórmula:

$$V = (a - x) / 2 = (1,25 - 0,3) / 2 = 0,475$$

$$2 \cdot h = 2 \cdot 0,5 = 1$$

$$V = 0,475 \text{ y } 2 \cdot h = 1 ; 0,475 < 1, \text{ por lo que } \mathbf{V < 2 \cdot h}$$

La zapata cumple con la pauta para ser considerada como rígida.

5. Comprobación al deslizamiento

La comprobación al deslizamiento de estas cimentaciones se efectúa a través del Coeficiente de Seguridad al Deslizamiento (C_{sd}). Para el caso que se trata, en terrenos de una textura sin cohesión, dicho coeficiente deberá superar el valor de 1,5, de lo contrario, las zapatas deberían ser arriostradas.

La expresión para el cálculo del Coeficiente de Seguridad al Deslizamiento es:

$$C_{sd} = F_e / V$$

Siendo:

F_e : Fuerza Estabilizante

V : Fuerza de acción horizontal (cortante) (2.442,33 kg)

La Fuerza Estabilizante se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_e = (N + P) \cdot \operatorname{tg}\phi$$

Siendo:

N : Axil (9.667,92 kg)

P : Peso propio de la zapata (1.953,125 kg)

$\operatorname{Tg}\phi$: ángulo de rozamiento interno del terreno (30° para terrenos sin cohesión)

De esta forma:

$$F_e = (N + P) \cdot \operatorname{tg}\phi = (9.667,92 + 1.953,125) \cdot \operatorname{tg}30^\circ = 6709,413$$

$$C_{sd} = F_e / V = 6709,413 \text{ kg} / 2.442,33 \text{ kg} = 2,747 ; 2,747 > 1,5 \text{ por lo que } \mathbf{C_{sd} > 1,5}$$

Como resultado del cálculo realizado, las zapatas dimensionadas son resistentes al deslizamiento ya que el Coeficiente de Seguridad al Deslizamiento es superior a 1,5. No sería necesario construir una viga de arriostramiento, aunque por recomendación del Director de Obra y con el fin de reforzar la estructura, se decide construir un atado a lo largo de la nave de las zapatas con dimensión de 4,35 x 0,4 x 0,4 m. De esta forma, se fortalecerá la estructura y se logrará mayor estabilidad de los cerramientos sobre los que se asientan las zapatas.

6. Comprobación de la tensión admisible del terreno (σ_{adm})

Para verificar que el terreno aguante los esfuerzos transferidos a las zapatas, se debe calcular la excentricidad con la que dichos esfuerzos actúan sobre la misma. La excentricidad en la base de una zapata se calcula por mediación de esta expresión:

$$e = \frac{M + V \cdot h}{N + P}$$

$$e = \frac{3016,22 + 2442,33 \cdot 0,5}{9667,92 + 1953,125} = 0,3646 \text{ m}$$

$$\frac{a}{6} = \frac{1,25}{6} = 0,2083 \text{ m}$$

Tabla 5. Tipos de zapatas en función de la distribución de cargas

Distribución de cargas trapezoidal	Distribución de cargas uniforme	Distribución de cargas triangular
$e < \frac{a}{6}$	$e \geq \frac{a}{6}$	$e = 0$

Fuente: DB-SE-C, CTE

Elaboración propia

Puesto que la excentricidad es superior a $a/6$, la distribución de cargas será triangular ateniéndose a la clasificación de la Tabla 5. Por lo tanto, la tensión mínima será 0 y la máxima será hallada mediante la siguiente ecuación:

$$\sigma_{max} = \frac{4 \cdot (N + P)}{3 \cdot (a - 2 \cdot e) \cdot b}$$

$$\sigma_{max} = \frac{4 \cdot (9.667,92 + 1.953,125)}{3 \cdot (1,25 - 2 \cdot 0,3646) \cdot 1,25} = 23.801,423 \text{ kg/m}^2$$

El siguiente paso tiene por objetivo calcular el estado límite último de la sección de hormigón, para el cual es necesario calcular antes la sección de referencia mediante:

$$S_1 = \frac{(a - x)}{2 + (0,15 \cdot x)} = \frac{(1,25 - 0,3)}{2 + (0,15 \cdot 0,3)} = 0,4645 \text{ m}$$

El cálculo de la sección se realiza a partir de las tensiones en el terreno y el peso propio de la zapata en la sección S_1 .

$$\sigma_x = \sigma_{\min} + (\sigma_{\max} - \sigma_{\min}) \cdot (2 - S_1) / 2$$

$$\sigma_x = 0 + (238,01423 \text{ kN/m}^2 - 0) \cdot (2 - 0,4645) / 2 = 182,729 \text{ kN/m}$$

Llegados a este punto, los datos más importantes de los materiales que formen parte de las zapatas serán:

Resistencia:

Acero: $f_{yk} = 410 \text{ kN/mm}^2$

Hormigón: $f_{ck} = 25 \text{ kN/mm}^2$

Coefficientes de seguridad:

Acero: $\psi_s = 1,15$

Hormigón: $\psi_c = 2,5$

Acciones: $\psi_f = 1,6$

Características dimensionales:

Revestimiento de la armadura: $d = 0,1 \text{ m}$

Canto: $h = 0,5 \text{ m}$

Anchura de la sección: $b = 1,25$

7. Comprobación de la capacidad mecánica de la sección del hormigón

Esta comprobación se calcula con la siguiente expresión: $U_c = \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot b \cdot h$

Para α_{cc} se toma 0,85 por ser el valor más limitante y f_{cd} hace referencia a la resistencia del hormigón, que es 16.670 kN/m^2 .

$$U_c = \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot b \cdot h = 0,85 \cdot 16.670 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,25 \text{ m} \cdot 0,5 \text{ m} = 8.855,94 \text{ kN}$$

$$U_v = 2 \cdot U_o \cdot d'/h = 2 \cdot 8.855,94 \text{ kN} \cdot 0,1 \text{ m} / 0,5 \text{ m} = 3.542,376 \text{ kN}$$

$$\text{Momento frontera } (M_{lim}) = 0,375 \cdot U_o \cdot h = 0,375 \cdot 8.855,94 \text{ kN} \cdot 0,5 \text{ m} = 1.660,48 \text{ kN m}$$

$$\text{Momento mayorado } (M_d) = 506,2 \text{ kN m}$$

Dado que $M_{lim} > M_d$, la sección del hormigón de la zapata es correcta.

8. Comprobación de la capacidad mecánica del acero

Para calcular la capacidad mecánica del acero, se ha de realizar el cálculo del esfuerzo que deberá soportar dicho material usando la siguiente fórmula:

$$U_{sl} = 0,04 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd}$$

$$U_{sl} = 0,04 \cdot 1,25 \text{ m} \cdot 0,5 \text{ m} \cdot 16.670 \text{ kN/m}^2 = 416,75 \text{ kN}$$

El siguiente paso consistirá en calcular la superficie de acero para la zapata, siendo f_{yd} la resistencia del hormigón, establecida en $35,65 \text{ kN/cm}^2$.

$$A_s = U_{sl} / f_{yd} = 416,75 \text{ kN} / 35,65 \text{ kN/cm}^2 = 11,69 \text{ cm}^2$$

El resultado que arroja la comprobación de la capacidad mecánica del acero determina que las barras colocadas deben abarcar un área no inferior a $11,69 \text{ cm}^2$.

Tabla 6. Secciones de barras de acero para armaduras

Diámetro ∅ (mm)	Peso g (kg/m)	NUMERO DE BARRAS								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	0,15	0,19	0,39	0,59	0,78	0,98	1,18	1,38	1,57	1,77
6	0,22	0,28	0,56	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54
8	0,40	0,50	1,00	1,51	2,01	2,51	3,01	3,52	4,02	4,52
10	0,62	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07
12	0,89	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,91	9,05	10,18
14	1,21	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,77	12,32	13,86
16	1,58	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,09
20	2,47	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,84	21,99	25,14	28,28
25	3,85	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18
32	6,31	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,26	56,30	64,34	72,38
40	9,87	12,56	25,13	37,70	50,26	62,83	75,40	87,96	100,50	113,10

Fuente: NBE EA-95, Estructuras de acero en edificación (CTE)

Por conveniencia y de acuerdo a los valores de diámetros y número de barras representados en la Tabla 6, se colocarán 6 barras de 16 mm de sección en cada una de las zapatas.

4.4.- CASETA DE LA CAPTACIÓN DE AGUA

El planteamiento de esta construcción será mucho más sencilla por su cometido y por su dimensión. Esta estructura albergará el pozo de agua junto con un sistema de bombas y reguladores que transportarán el agua a los depósitos situados en uno de los almacenes junto a la nave de producción.

La caseta tendrá una dimensión de 2 metros de largo por 1,5 metros de ancho. Estará levantada sobre una solera de hormigón armado HA-25 N/mm² de 30 cm de grosor una vez realizada la eliminación de la capa orgánica y vegetal del terreno.

El nivel freático se sitúa a 6,15 metros según las prospecciones realizadas y recogidas en el Anejo 6 “Estudio Geotécnico”. La diferencia de altura entre el nivel freático original y la profundidad máxima permitida para el agua es el descenso máximo. Se considera admisible un desnivel máximo a partir 3 metros entre el nivel del agua en el pozo durante el bombeo y la toma de admisión de la bomba, por lo que se ha tenido en consideración hacer un taladro de 30 metros de profundidad para garantizar el abastecimiento de la explotación.

El pozo irá debidamente sellado con una carcasa encajada en la camisa de la captación. Comprobar de vez en cuando y sobre todo, cuando tengan lugar problemas, que la tapa sanitaria se encuentra en buenas condiciones, que no existe agua estacada alrededor y que no existe ninguna actividad próxima propia o ajena que pueda poner en riesgo la salubridad de la fuente de suministro.

La caseta estará construida a base de 4 pilares de hormigón prefabricado sin necesidad de requerir cimiento alguno. Irán levantados sobre la misma solera y el cerramiento será a partir de bloques de hormigón aligerado, salvando uno de los laterales en el que se colocará la puerta de acceso. La cubierta será a un agua con pendiente del 20% de chapa metálica galvanizada.

El agua extraída llegará hasta los depósitos a partir de una entubación de PVC de 15 cm de sección y 10 metros de longitud que conecta el pozo de captación con el almacén en el que se han instalado los depósitos de agua.

4.5.- CIMENTACIÓN DE LOS SILOS

La explotación cuenta con dos silos de almacenamiento que suministran el pienso a los comederos de la nave de engorde. Estos silos se erigen sobre una cimentación formada por 4 apoyos en forma de zapatas aisladas. Cada zapata se corresponde con un apoyo de los silos, 4 en total.

Las características del tipo de silo escogido se enumeran a continuación en base a las consideraciones explicadas en los Anejos 1 “Estudio de Alternativas” en materia de prestaciones y 4 “Ingeniería del Proceso” en materia de dimensionado para suministro de pienso. Los dos silos serán idénticos y presentarán estas cualidades:

- Material: poliéster
 - Peso: 1.200 kg cada uno
 - Capacidad: $20 \text{ m}^3 \approx 12.500 \text{ kg}$ cada uno
- | | |
|--------------|------------|
| - A = 7,6 m | E = 0,58 m |
| - B = 1,12 m | F = 3 m |
| - C = 0,5 m | G = 1,9 m |
| - D = 2,47 m | H = 0,3 m |

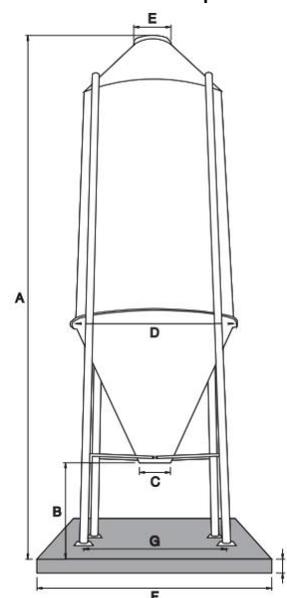


Figura 11. Medidas de un silo

Dado que su capacidad máxima es de 12.500 kg y que el peso total de la estructura es de 1.200, el peso del silo cuando esté lleno será de 13.700 kg. Al haber 4 apoyos, la carga axil sobre cada pilar serán 3.425 kg.

El momento flector provocado por el viento ha sido calculado previamente en el apartado 3.2.2. de este documento "Sobrecarga de viento", siendo el valor más limitante 0,568 kN/m² (57,92 kg/m²). Cada uno de los silos tiene un diámetro de 2,47 m y 6,48 m de altura, considerando sólo el cilindro principal. Traducido a superficie, cada uno presenta un área de 16 m² sobre la cuál actuará el viento.

$$57,92 \text{ kg/m}^2 \cdot 16 \text{ m}^2 = 927 \text{ kg}$$

Esta carga distribuida para cada una de las patas del depósito de pienso indica que cada apoyo sufrirá 231,7 kg de esfuerzo cortante.

El último parámetro a calcular es el momento flector, que se halla aplicando el esfuerzo cortante del viento en el centro de gravedad del silo sobre el empotramiento.

$$231,7 \text{ kg} \cdot 3,5 \text{ m} = 810,95 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

Una vez realizados todos los cálculos, estos son los valores de los parámetros:

- Momento flector (M_v) = 810,95 kg · m
- Esfuerzo cortante (V)= 231,7 kg
- Esfuerzo axil (N) = 3.425 kg

4.5.1.- DIMENSIONADO DE LAS ZAPATAS DE LOS SILOS

A continuación, del mismo modo que con las zapatas de los pórticos, se procederá a calcular y dimensionar las medidas de las zapatas de los silos de pienso, que deberán absorber los esfuerzos calculados.

En primer lugar, se estima una zapata de 1m x 1m x 1m. Para verificar que cumple con todas las comprobaciones, se le someterá a las siguientes pautas:

1. Comprobación a vuelco

El coeficiente estabilizante de seguridad (C_{vs}) entre los momentos que provocan el vuelco ha de ser igual o mayor a 2.

$$C_{vs} = M_e / M_v \geq 1,5$$

El cálculo del Momento Estabilizante se realiza a partir de la siguiente fórmula:

$$M_e = (N + P) \cdot (a / 2)$$

$$\text{Peso} = \text{Densidad} \cdot \text{Volumen} = 2.500 \text{ kg/m}^3 \cdot (1 \cdot 1 \cdot 1) = 2.500 \text{ kg}$$

De este modo, el Momento Estabilizante de la zapata será:

$$M_e = (N + P) \cdot (a / 2) = (3.425 + 2.500) \cdot (1 / 2) = 2.962,5 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

El cálculo del Momento al Vuelco (M_v) se calcula a partir de esta expresión:

$$M_v = M + (V \cdot h)$$

$$M_v = M + (V \cdot h) = 810,95 + (231,7 \cdot 1) = 1.042,65 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

A partir de los resultados de los cálculos de estos dos momentos, se procede a la comprobación de la resistencia al vuelco de la zapata.

$$M_e = 2.962,5 \text{ kg} \cdot \text{m} \geq M_v = 1.042,65 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$C_{vs} = M_e / M_v = 2.962,5 \text{ kg} \cdot \text{m} / 1.042,65 \text{ kg} \cdot \text{m} = 2,84 \geq 2$$

La zapata que ha sido dimensionada es resistente al vuelco ya que cumple las dos condiciones establecidas: **$C_{vs} \geq 2$ y $M_e \geq M_v$** .

2. Comprobación al deslizamiento

La comprobación al deslizamiento de estas cimentaciones se efectúa a través del Coeficiente de Seguridad al Deslizamiento (C_{sd}). En terrenos de una textura sin cohesión, dicho coeficiente deberá superar el valor de 1,5.

La expresión para el cálculo del Coeficiente de Seguridad al Deslizamiento es:

$$C_{sd} = F_e / V$$

La Fuerza Estabilizante se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_e = (N + P) \cdot \text{tg}\phi$$

$$F_e = (N + P) \cdot \text{tg}\phi = (3.425 + 2.500) \cdot \text{tg}30^\circ = 3.420,8 \text{ kg}$$

$$C_{sd} = F_e / V = 3.420 \text{ kg} / 231,7 \text{ kg} = 14,76 ; 14,76 > 2 \text{ por lo que } C_{sd} > 2$$

Como resultado del cálculo realizado, las zapatas dimensionadas son resistentes al deslizamiento ya que el Coeficiente de Seguridad al Deslizamiento es superior a 1,5.

3. Comprobación a tensión admisible por el terreno

Para verificar que el terreno aguante los esfuerzos transferidos a las zapatas, se debe calcular la excentricidad con la que dichos esfuerzos actúan sobre la misma para determinar el tipo de distribución de tensiones en la base de la zapata:

- Uniforme: $e = 0$
- Trapecial: $e < a/6$
- Triangular: $e > a/6$

$$e = \frac{M + V \cdot h}{N + P}$$

$$e = \frac{810,95 + 231,7 \cdot 1}{3.425 + 2.500} = 0,176 \text{ m}$$

$$\frac{a}{6} = \frac{1}{6} = 0,166 \text{ m}$$

Dado que la excentricidad es superior a $a/6$, la distribución de cargas será triangular ateniéndose a la clasificación citada. Por lo tanto, la tensión mínima será 0 y la máxima será hallada mediante la siguiente ecuación:

$$\sigma_{\max} = \frac{4 \cdot (N + P)}{3 \cdot (a - 2 \cdot e) \cdot b}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{4 \cdot (3.425 + 2.500)}{3 \cdot (100 - 2 \cdot 0,176) \cdot 100} = 0,79 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{\text{admisible}} = 1,25 \cdot \sigma_{\text{terreno}} = 1,25 \cdot 1,5 = 1,875 \text{ kg/cm}^2$$

$$1,875 \text{ kg/cm}^2 > 0,79 \text{ kg/cm}^2, \sigma_{\text{admisible}} > \sigma_{\max} \rightarrow \text{Cumple}$$

4.6.- CIMENTACIÓN DEL TANQUE DE GAS

El tanque de gas propano dimensionado para abastecer la calefacción tendrá una capacidad de 8.500 litros y sus medidas son:

- Largo: 7,85 m
- Ancho: 0,8 m
- Alto del tanque con apoyos: 1,75 m
- Peso en vacío: 1.750 kg
- Peso lleno: 5.940,5 kg

Para aguantar el peso, el tanque estará sostenido por dos apoyos de acero cilíndricos anclados con pernos roscados a una solera de hormigón HA-25 de 9 m de largo x 2 m de ancho x 0,2 m de alto. No es necesaria la construcción de zapatas.

4.7.- CONSTRUCCIÓN DEL ESTERCOLERO

De acuerdo a la Real Escuela de Avicultura y como ya ha sido calculado en el Anejo 4 "Ingeniería del Proceso", un pollo cebado a lo largo de 7 semanas defeca 2 kg de excrementos. Para calcular la cantidad de paja y el total de estiércol, se tendrá en cuenta los valores de mortalidad: un 2% las 3 primeras semanas y un 0,5% en el resto del ciclo.

Cálculo de la cantidad de paja:

$$2 \text{ kg} \cdot 1.792 \text{ m}^2 \cdot 0,98 = 3.512,32 \text{ kg de paja en total}$$

Cálculo de la cantidad de gallinaza:

$$(30.000 \cdot 0,995) - (30.000 \cdot 0,98) = 450 \text{ pollos defecarán } 1 \text{ kg}$$

$$2 \cdot (30.000 \cdot 0,995 \cdot 0,98) + 1 \cdot 450 = 58.956 \text{ kg de estiércol en total}$$

El último paso es sumar los dos componentes:

$$58.956 \text{ kg de estiércol} + 3.512,32 \text{ kg de paja} = 62.468,12 \text{ kg en total por lote}$$

Dado que la producción anual de la explotación está fijada en 6 crianzas, el estercolero deberá tener capacidad para guardar al menos el estiércol generado a lo largo de 3 ciclos puesto que el promotor tiene la intención de retirar los residuos cada 6 meses.

$$62.468,12 \text{ kg en total por lote} \cdot 3 \text{ lotes} = 187.404 \text{ kg en total}$$

La densidad de la mezcla gallinaza-paja se estima en $1,62 \text{ g/cm}^3$, por lo que el volumen total que ocupará estos residuos orgánicos será:

$$V = M / \rho = 187.404 \text{ kg} / 1620 \text{ kg/m}^3 = 115,6 \text{ m}^3 \text{ de purines}$$

Para dar cabida a este volumen, se proyecta un estercolero de $10\text{m} \times 6\text{m} \times 2\text{m}$ con una pendiente de la base del 3% para poder recoger los vertidos líquidos.

Para la construcción de este recinto, que estará situado al sur de la finca se construirá una solera de 15 cm de hormigón sobre un mallazo con paredes también de hormigón prefabricado de 20 cm de espesor. La planta del estercolero tendrá que tener una pendiente descendente hacia la fosa del 3% para recoger lixiviados y otros líquidos.

Según el Estudio Climático realizado en el apartado 2.3.1. "Precipitaciones en forma de lluvia" del Anejo 2 del proyecto, en Almenar hay una precipitación anual de 551 litros/m^2 , por lo que tomando como referencia la mitad de las precipitaciones (para 6 meses) aplicado a la superficie del estercolero, se obtiene un total de:

$$275 \text{ litros/m}^2 \cdot 10\text{m} \times 6\text{m} = 16.500 \text{ litros}$$

A este volumen hay que sumar los lixiviados del estiércol ($0,7 \text{ l/m}^3$):

$$115,6 \text{ m}^3 \text{ de purines} \cdot 0,7 \text{ l/m}^3 = 80,92 \text{ litros}$$

Sumando los lixiviados y el agua procedente de la lluvia, la fosa de deyecciones tendrá que tener una capacidad de $16.580,92 \text{ litros}$ ($16,58092 \text{ m}^3$). Para lo cual se ha excavado un hoyo con las siguientes medidas: $5,5\text{m} \times 3\text{m} \times 1\text{m}$.

4.8.- CONSTRUCCIÓN DEL BADÉN DE DESINFECCIÓN

Todo vehículo que acceda a la explotación ha de ser desinfectado desde los coches particulares a camiones de transporte. Para ello, la granja contará con un único acceso de vehículos, que estará equipado con un badén de desinfección.

Este badén tendrá una dimensión de 9 metros de largo por 5 metros de ancho. Se construirá una solera de hormigón HA-25 de 20 cm con mallazo 15x15x6, rematando la plataforma con una capa de terminación de 5 cm de asfalto MBC de tipo S-12 a lo largo y ancho de todo el resalto.

4.9.- CONSTRUCCIÓN DEL VALLADO PERIMETRAL

De acuerdo a los datos catastrales, la finca tiene un perímetro de 1.003,40 metros. El vallado que delimite la explotación de acuerdo con las medidas tomadas y que son consultables en el plano de replanteo de este proyecto será de 851,5 m, por lo que se necesitará la misma longitud de cerca metálica galvanizada para la construcción.

Cada 5 metros se colocará un poste de acero galvanizado de 2,20 metros de altura, anclado al suelo con una zapata simple de planta cuadrada de 20 cm de lado y 30 cm de profundidad de hormigón HA-25. Cada 5 postes o cada cambio de dirección del mallado superior a 30º se colocará un tornapunta de refuerzo que sostente el poste correspondiente. Se calcula la necesidad de adquirir 171 postes de acero y 34 apoyos de tornapunta dobles para 851,5 metros de malla metálica galvanizada.

En primer lugar, se retirará la maleza y se excavarán los agujeros a la distancia establecida para posteriormente verter el hormigón, levantar los postes y transcurridos dos días, con el material seco, desplegar el vallado.

4.10.- CONSTRUCCIÓN DE LA OFICINA

Para poder colocar la caseta de obra modular, que posteriormente será habilitada como oficina, primero se deberá desbrozar la parte vegetativa y capa orgánica del terreno. Las medidas del módulo serán 6 metros de largo por 2 de ancho, por lo que se construirá una plataforma de hormigón HA-25 de 15 cm de grosor con mallazo sobre el que irá asentada dicha estructura.

4.11.- CONSTRUCCIÓN DEL APARCAMIENTO

Justo en frente de la fachada principal de la nave, pasado el acceso a la explotación, se hormigonará una zona de 20 m de largo por 16 de ancho que servirá tanto para aparcar vehículos particulares como maquinaria pesada. Durante la fase de construcción de la nave, este lugar también cumplirá las funciones de zona especial para acopio de materiales. El hormigón será de tipo HA-25 con mallazo electrosoldado galvanizado y tendrá un espesor de 20 cm.

5.- CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

5.1.- SISTEMA DE VENTILACIÓN

El objetivo principal de la ventilación consiste en renovar el aire para eliminar polvo y gases nocivos sin modificar los valores de la calefacción.

En este apartado primero, para calcular los ventiladores necesarios se tendrá en cuenta las condiciones más desfavorables: temperaturas muy altas en días de verano con lotes adultos.

Por lo tanto, el caso a considerar se dará con pollos de 49 días y requerimientos de ventilación máximos $11,75 \text{ m}^3$ aire/ aves y hora de acuerdo a los manuales de avicultura. Dado que la nave tiene 1.792 m^2 de superficie y una densidad de $16,8$ aves/ m^2 , se requerirá renovar el siguiente volumen de aire a la hora:

$$16,8 \text{ aves/m}^2 \cdot 1.792 \text{ m}^2 \cdot 11,75 \text{ m}^3 \text{ aire/ aves y hora} = 353740,8 \text{ m}^3 \text{ aire/hora}$$

Una vez conocido el volumen de aire a renovar, se procede a considerar los ventiladores a utilizar. Se pretende instalar ventiladores trifásicos de gran caudal de 40.000 m^3 y ventiladores monofásicos de pequeño caudal de 12.000 m^3 .

6 ventiladores de cada tipo hacen un total de 360.000 m^3 de aire renovado por hora, lo cual garantiza una adecuada ventilación que cubre las necesidades calculadas.

Se han elegido estos dos modelos de extractores helicoidales:

- VENTILADOR CJHCH-63-6T-0,5 (pequeño caudal): $12.000 \text{ m}^3/\text{h}$ de volumen de aire, boca de 40 cm de diámetro, 0,37 kW de potencia y velocidad de 950 rpm.
- VENTILADOR HGI-125-T-1,5 helicoidal (gran caudal): $43.000 \text{ m}^3/\text{h}$ de volumen de aire, boca de 90 cm de diámetro, 1,1 kW de potencia y velocidad de 485 rpm.

Para favorecer una homogeneidad en la uniformidad de la corriente de aire, se instalarán de forma simétrica en el cerramiento del último pórtico de la nave, a ambos lados de la puerta principal. Además, esta variedad de ventiladores de acuerdo a los caudales, permite maniobrar de forma distinta en períodos invernales y estivales. Las necesidades han sido calculadas sobre el ambiente más desfavorable, por ello cuando la ventilación requerida sea mínima, se trabajará con los monofásicos al consumir casi un 70% menos de energía que los de gran caudal.

Como ya se ha explicado en el Anejo 4 del proyecto "Ingeniería del Proceso", los ventiladores, entre otros dispositivos electrónicos, estarán gobernados por un robot autómatas programado para controlar los interruptores de los aparatos necesarios para crear unas condiciones climáticas óptimas para los animales.

5.2.- SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN

Esta instalación consiste en un circuito de agua cerrado que va de los depósitos de agua a los paneles de refrigeración por evaporación de agua, también conocidos con el nombre de “coolings”. El aire atraviesa las celdas de este material humedecido y pasa a saturarse de agua, provocando un aumento de la humedad dentro de la nave.

Para lograr una humedad relativa adecuada dentro del cebadero (65-70%), hay que diseñar los paneles teniendo en cuenta la humedad más desfavorable a conseguir.

La corriente de aire entrante no deberá ser mayor a 1,5 m/s para no secar la celulosa del panel y tendrá que ser adecuada para capaz de salir de la nave a partir de los extractores-ventiladores dimensionados en el apartado anterior.

Mediante esta fórmula se puede calcular la superficie por la que pase el aire a través de los ventiladores previa a la entrada de aire a través de los paneles:

$$S = Q / V$$

Siendo:

V: velocidad del aire que atraviesa el panel de refrigeración

S: superficie de entrada en el panel

Q: caudal del ventilador

$$S = \frac{Q}{V} = \frac{40000 \text{ m}^3/\text{hora}}{1,2 \text{ m/s} \cdot 3600 \text{ s}} = 13 \text{ m}^2$$

Esta será la superficie del cooling a instalar, con medidas 1,25 m de alto por 5,2 m de largo a lo largo de los dos cerramientos primeros del lateral norte de la nave.

Para una buena irrigación de los coolings, se necesitan 5 g de agua por cada m³/h de aire. Dado que el caudal del mayor ventilador es 40.000 m³/h, el agua necesaria mínima para una adecuada humedad será:

$$40.000 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 5 \text{ g} = 200.000 \text{ g/h} = 200 \text{ L/h por ventilador}$$

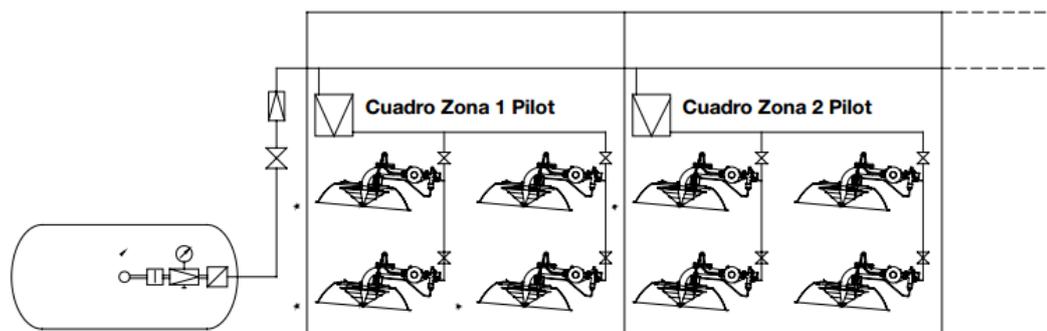
$$200 \text{ L/h por ventilador} \cdot 6 \text{ ventiladores} = 1.200 \text{ L/h en total}$$

El agua procedente del depósito será bombeado por encima de los paneles, donde caerá por acción gravitatoria a través de los paneles, humedeciendo las celdas de celulosa. Los excedentes de agua son recogidos en la parte inferior del sistema de humidificación y reconducidos por una bomba al depósito de agua de nuevo al depósito. Ambas bombas que accionan el circuito estarán controladas por el robot autómatas y se pondrán en marcha cuando el sensor de humedad detecte un nivel de humedad excesivo.

5.3.- SISTEMA DE CALEFACCIÓN

Se ha estimado que una explotación con las medidas citadas para 30.000 pollos de engorde requiere 250.000 kcal para conseguir un clima óptimo por parte de las aves. Si cada radiador infrarrojo es capaz de producir 13.000 kcal, con un total de 28 aparatos bien distribuidos, se puede llegar a conseguir las condiciones ambientales deseadas.

Los radiadores infrarrojos serán instalados a lo largo de la nave de dos en dos para garantizar unos adecuados radios de alcance como está reflejado en la Figura 12.



Fuente: Kromschroeder

Figura 12. Esquema de montaje de los radiadores con cuadro de control de zona

Estos calefactores estarán conectados al tanque de gas propano, ubicado en el exterior de la nave. La conexión se realizará en dos zonas diferentes por si ocurriese alguna avería y hubiese que arreglar algún equipo, por lo que cada cuadro se encarga de media línea de calefactores en la nave tal y como se representa en la Figura 12.

En la Tabla 7 constan las características técnicas del calefactor infrarrojo, tomadas del catálogo informático de productos de la empresa Kromschroeder.

Tabla 7. Características técnicas de los radiadores infrarrojos

Características técnicas	KROMS 6 BP	KROMS 12 BP	KROMS 6 HP	KROMS 12 HP
Potencia (kW)	6,00	12,00	6,20	11,90
Consumo	Gas Propano (g/h)	18 / 406	18 / 446	18 / 867
	Gas Natural (m³/h)	0,026 / 0,50	0,26 / 0,98	-
Presión de trabajo (mbar)	50 / 300	50 / 300	50 / 1400	50 / 1400
Distancias mínimas recomendadas	KROMS 6 BP	KROMS 12 BP	KROMS 6 HP	KROMS 12 HP
A (m)	1,50 - 1,80	1,70 - 2,20	1,50 - 1,80	1,70 - 2,20
B (m)	0,75	0,75	0,75	0,75
C (m)	0,40	0,40	0,40	0,40
Cobertura en número de animales (*)	KROMS 6 BP	KROMS 12 BP	KROMS 6 HP	KROMS 12 HP
Pollos	1800 a 2100	2900 a 3500	1800 a 2100	2900 a 3500
Pavos	600	1150	600	1150
Pintadas	1000	1700	1000	1700
Patos	530	1050	530	1050
Cerdos	Engorde	-	Engorde	-

Fuente: Kromschroeder

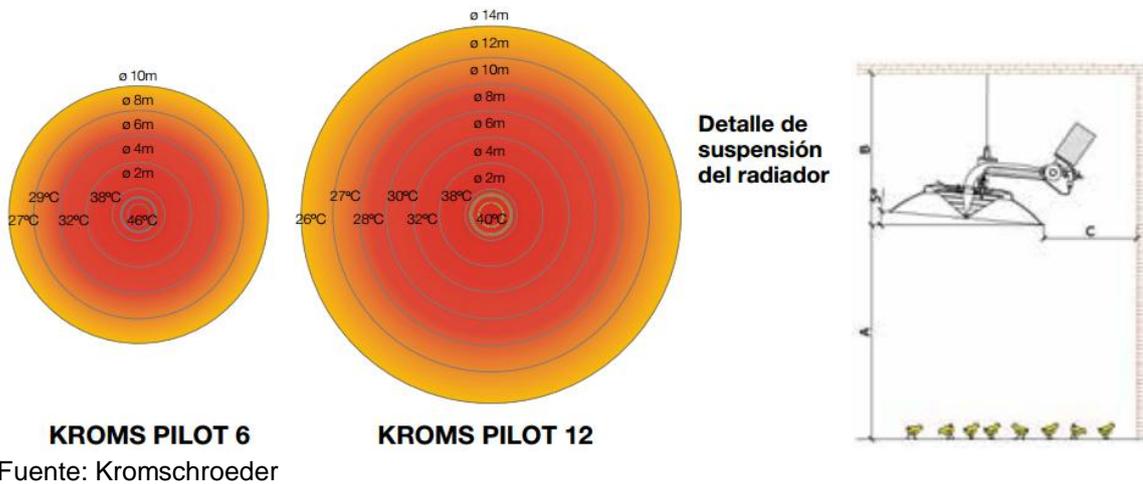


Figura 13. Alcance de calor de los calefactores

Se selecciona el tipo de radiador KROMS pilot 12HP, con un alcance de 14 metros de diámetro. Dado que para los últimos dos metros de alcance llega menos calor que para zonas que se encuentran en el plano perpendicular de la orientación del radiador, se procederá a superponer los calefactores tal y como se muestra en la Figura 14, de tal forma que con 28 aparatos de dos en dos a lo largo de los 112 metros que mide la nave de producción sea suficiente para garantizar un buen ambiente.

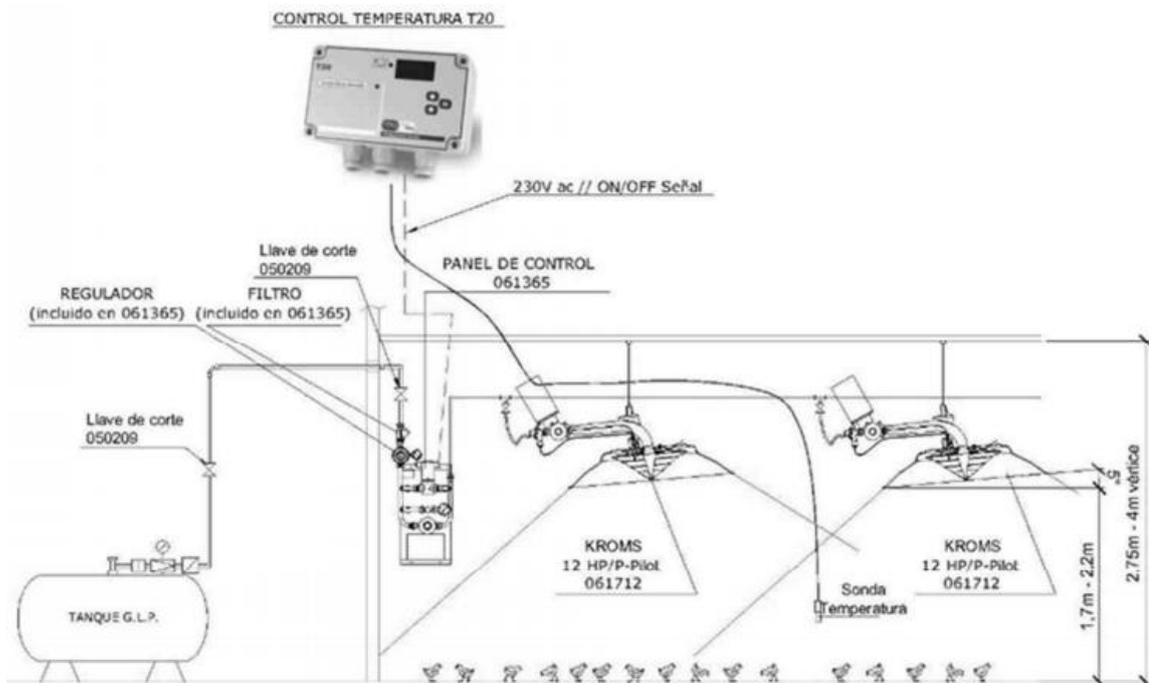


Figura 14. Superposición de calefactores

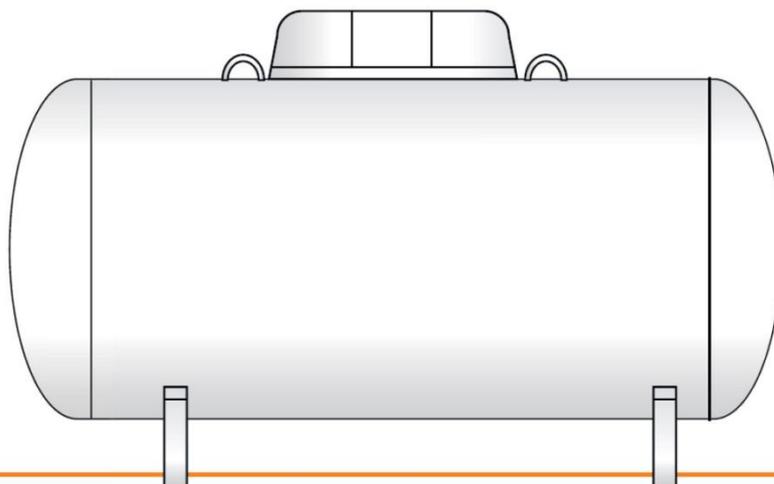
5.4.- SISTEMA DE GAS PROPANO

En cuanto al combustible para el sistema de calefactores, se utilizará gas propano. Para garantizar el suministro de gas, se instalará un depósito de gas con los correspondientes sistemas de regulación, control y protección del que partirán tuberías soterradas que alimentarán las gomas que acaban en los radiadores.

El gas almacenado en forma líquida se irá gasificando en función del consumo demandado por los equipos. El tanque de almacenamiento está dimensionado para almacenar 8.500 litros de propano y se asemejará al representado en la Figura 15.

Características del gas propano:

Fórmula química	C ₃ H ₈ + C ₄ H ₁₀
Tensión de vapor absoluta a 20° C	9 Kg./cm. ²
Tensión de vapor absoluta a 50° C	18 Kg./cm. ²
Masa específica de líquido a 20° C	0,506 Kg./dm ³
Presión atmosférica	1,85 Kg./m ³
Poder calorífico superior	11.900 Kcal./Kg.
Poder calorífico inferior	11.000 Kcal./Kg.
Temperatura de ebullición	-45° C
Temperatura de inflamación	535° C
Temperatura máxima de la llama con aire	1.920° C
Temperatura máxima de la llama con oxígeno	2.820° C
Limites de inflamabilidad en el aire	2,2% - 10%



Fuente: Repsol

Figura 15. Esquema frontal del depósito de almacenamiento de propano

El tanque de gas propano dimensionado para abastecer la calefacción tendrá una capacidad de 8.500 litros (4.190,5 kg de gas propano).

Para hallar la autonomía de gas propano en la explotación, se calculará el número de días en el caso más desfavorable, con los calefactores trabajando a máxima potencia las 24 horas del día en temporada invernal con los pollitos recién nacidos.

Para ello, se tiene en cuenta las especificaciones recogidas en el Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y ACS (agua caliente sanitaria) del punto 1 de la Instrucción Técnica IT.IC.06. En este documento se hace referencia a la capacidad mínima de los centros de almacenamiento o depósitos de combustibles, a fin y efecto de asegurar una autonomía para los GLP como el que será instalado.

Con un consumo de 350 g/h de las 20 pantallas a lo largo de 24 horas, el consumo gasístico diario sería de:

$$350 \text{ g/h} \cdot 28 \text{ aparatos} \cdot 24 \text{ horas/día} = 235.200 \text{ g/día} = 235,2 \text{ kg/día}$$

$$4.190,5 \text{ kg de capacidad} / 235 \text{ kg/día} = 17,8 \text{ días}$$

La autonomía del tanque de combustible serán 17,8 días en el caso más desfavorable. Afortunadamente, es raro que la disponibilidad de gas se termine en un espacio de tiempo tan corto ya que en las semanas finales, con los pollos ya adultos no necesitan calefacción, por lo que sería extremadamente anormal un consumo de gas tan extremo.

En cuanto a la red de distribución gasística, la tubería principal será de cobre y estará enterrada a no menos de 80 cm de la superficie. Esta tubería tendrá un diámetro de 180 mm con revestimiento de protección de polietileno sobre la superficie de cobre. El borde del conducto tendrá una longitud de 20 mm, por lo que el diámetro total del tubo será de 220 mm. La presión de trabajo de esta tubería es de 1,9 kg/cm².

El tanque estará instalado a 9 metros de la nave, medido en perpendicular. La tubería emergerá del suelo a la altura del cerramiento de la nave y se elevará hasta una zona superior, de la que partirán tuberías flexibles de policloruro de vinilo clorado revestidas de una capa de aluminio que desembocarán directamente en los radiadores.

La instalación de gas y sus correspondientes conductores estarán equipados con los siguientes elementos de seguridad, control y maniobra:

- Válvula de seguridad.
- Indicador de punto alto de llenado.
- Indicador magnético de nivel.
- Válvula de fase líquida.
- Válvula de llenado.
- Válvula de purga.
- Arqueta de registro.
- Reguladores de presión.
- Limitador de presión
- Llave de corte general interior.

5.5.- CIRCUITO DE AGUA

Comprende el agua que viene de la captación hasta los bebederos de la nave, después de atravesar los dispositivos de regulación, tratamiento de agua y depósitos. El agua asciende por el pozo gracias a una bomba hasta la caseta de la captación, desde donde es bombeada nuevamente hasta los depósitos.

5.5.1.- CONSUMO DE AGUA

Para realizar los cálculos necesarios para diseñar este circuito, se considera que un pollo en edad ya adulta consume 0,3 litros de agua diarios. Dimensionando para el caso más desfavorable, se toman de referencia 30.000 pollos y un funcionamiento de 4 horas y media diarias del equipo de refrigeración, que supone un consumo de 1.100 l/h.

De este modo, el consumo medio de agua diario será:

$$0,3 \text{ L/pollo y día} \cdot 30.000 \text{ pollos} + 4,5 \text{ h/día} \cdot 1.100 \text{ L/h} = 13.950 \text{ litros/día}$$

$$13.950 \text{ litros/día} \cdot 31 \text{ días} = 432.450 \text{ litros/mes} \approx 432,5 \text{ m}^3/\text{mes}$$

Para las actividades de limpieza y desinfección, se estima un consumo sustancialmente menor, pero no se tiene en cuenta para calcular el consumo medio ya que nunca se consumirá agua al mismo tiempo que están los pollos.

5.5.2.- CAUDAL MÁXIMO

De acuerdo a las especificaciones del fabricante de los bebederos, el caudal adecuado para cada tetina ha de ser 120 cm³/min. Cada bebedero es capaz de dar de beber a 20-25 pollos, por lo que, de acuerdo a lo dispuesto en el punto 4.2. del Anejo 4 "Ingeniería del Proceso", se han instalado 375 tetinas en 4 líneas aéreas.

El siguiente paso es calcular el caudal máximo para el correcto funcionamiento de los 1.500 bebederos de la explotación:

$$120 \text{ cm}^3/\text{min} \cdot 60 \text{ min/h} \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{cm}^3 = 0,0072 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Caudal máximo} = 0,0072 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1.500 \text{ tetinas} = 10,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

5.5.3.- INSTALACIÓN

Previamente al cálculo de la altura manométrica, se tiene que dimensionar el diámetro de las tuberías por las que discurrirá y será bombeada el agua.

Se estima una altura geométrica de aspiración de 20 metros y una altura geométrica de impulsión de 55 metros. Para que el agua discurra por los conductos, se necesita una velocidad de circulación de 1-2 m/s en tuberías de aspiración y de 1,5-3 m/s en tuberías de impulsión. Velocidades inferiores a esas pueden suponer la obstrucción de conductores por sedimentación de sólidos.

Para calcular la velocidad la velocidad máxima aconsejable, se usa esta fórmula:

$$V = \frac{353,68 \cdot Q}{D^2}$$

Donde V es la velocidad en m/s, Q el caudal en m³/h y D el diámetro en mm.

Para el calcular el diámetro del tubo de aspiración, se elige un diámetro de 55 mm. Comprobando con la fórmula anterior, la velocidad cumple con lo establecido.

$$V = \frac{353,68 \cdot 10,8}{55^2} = 1,26 \text{ m/s} \quad \text{CUMPLE}$$

Para el calcular el diámetro del tubo de impulsión, se elige un diámetro de 40 mm. Comprobando con la fórmula anterior, la velocidad cumple con lo establecido.

$$V = \frac{353,68 \cdot 10,8}{40^2} = 2,39 \text{ m/s} \quad \text{CUMPLE}$$

Una vez establecidos los diámetros de las tuberías, se recogen los datos del sistema de circulación del agua en la Tabla 8 y 9.

Tabla 8. Datos de los elementos de la instalación de agua

	Tubo de aspiración	Tubo de impulsión
Longitud (m)	20 m	55 m
Diámetro (mm)	55 mm	40 mm
Curva de 90°	-	2
Válvula de pie	1	1
Válvula de retención	-	1
Reducción	1	-
Pérdidas de carga (%)	5	9

Elaboración propia

Tabla 9. Equivalencias en metros lineales

	Tubo de aspiración 55 mm	Equivalentes en m	Tubo de impulsión 40 mm	Equivalentes en m
Longitud	20 m	20 m	55 m	55 m
Curva de 90°	-	-	2	2 m
Válvula de pie	1	6 m	1	1 m
Válv. de retención	-	-	1	4 m
Reducción	1	12 m	-	-
Total m lineales		38 m		62 m

Elaboración propia

5.5.4.- ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

La altura manométrica es la suma de la altura manométrica de aspiración y la altura manométrica de impulsión. Para calcularla se recurrirá a la Tabla 9.

$$H_m = H_{ma} + H_{mi}$$

Para conocer la altura manométrica de aspiración e impulsión ajustadas, se ha de calcular las pérdidas de carga que se producen en cada tramo:

Tabla 10. Altura manométrica final

	H_{ma}	H_{mi}
Altura geométrica	38 m	62 m
Pérdidas de carga	1,9 m	5,58 m
Suma	39,9 m	67,58 m
5% de seguridad	1,99 m	3,38 m
Total	41,89 m	70,96 m
TOTAL H_m	112,85 m	

Elaboración propia

5.5.5.- ELECCIÓN DE LA BOMBA

Con los resultados de la altura manométrica obtenidos, el siguiente paso es elegir la bomba, teniendo en cuenta el caudal (10,8 m³/h) y la altura manométrica (112,85 m).

La bomba seleccionada tendrá 11 m³/h de caudal, una altura manométrica de 115 m.c.a. (metros columna de agua), una potencia de 4 CV y una frecuencia de 50 Hz.

Dicha bomba se pondrá en marcha de forma manual con un pulsador o a través del autómatas cuando el sensor de nivel del depósito se active.

5.5.6.- EQUIPOS AUXILIARES

Los depósitos de almacenamiento de agua de 10.000 litros cada uno estarán ubicados sobre una plataforma de acero a una altura de 2 metros en la parte sur del exterior de la nave. Se ha decidido ubicarlo ahí ya que en la zona norte se sitúan los silos de pienso. Por recomendación del fabricante de los bebederos, dada la delicadeza de las tetinas, se colocará un filtro en la salida del depósito.

El dispositivo de tratamiento de aguas estará formado por un inyector porcentual hidráulico para regular el cloro y la medicación, en caso de que fuera necesaria su adición y siempre bajo prescripción veterinaria. El inyector porcentual hidráulico no consume electricidad pues funciona en relación al caudal circulante, variando sus revoluciones conforme aumente o disminuya el caudal.



Fuente: Dosmatic

Figura 16. Medicador y filtro de agua a la salida del depósito

5.6.- 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.

5.6.1.- CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN DE LA NAVE

Los programas de iluminación en avicultura son especialmente importantes pues influirá a sobremanera en el rendimiento productivo. Por lo tanto, estudiar la disposición de las lámparas y calcular el número de unidades necesarias

Se ha optado por la elección de lámparas, de tecnología LED dispuestas en 3 hileras a lo largo de la nave. Estos dispositivos cuentan con unas características ideales para no deslumbrar a las aves y conseguir un nivel lumínico uniforme sin parpadeos. Además permite regular la intensidad lumínica.

Especificaciones:

- Consumo de potencia: 9 W
- Tensión: 48 VCC
- Cantidad de luz emitida: 2.600 lumens
- Eficiencia: 111 lm/W
- Intervalo de regulación: 0-100 %
- Vida útil media esperada: 50.000 h
- Índice de protección: IP67
- Rendimiento: $0,9 \eta_L$



Fuente: Hato Agricultural Lighting

Figura 17. Luminaria LED

Para realizar el cálculo del número de lámparas en el interior de la nave, se seguirán los pasos del siguiente procedimiento:

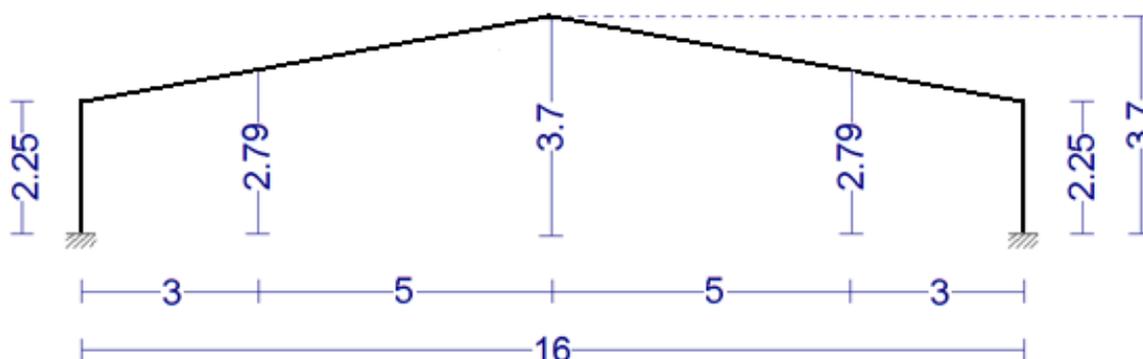
1. Elección del nivel de iluminación:

Tal y como se ha justificado en el punto 3.2. “Bases de la iluminación” del Anejo 4 de este proyecto “Ingeniería del Proceso”, el nivel de iluminación máximo que se va a necesitar dentro de la nave de producción serán 40 lux para los primeros días del ciclo.

2. Altura de las luminarias:

Por recomendación del fabricante y dada la limitación de la altura de la cubierta, las lámparas se colocarán a 2,5 metros de altura respecto del suelo. La altura de los laterales de la nave están a 2,25 metros, siendo la altura máxima de 3,7 metros.

Las líneas de iluminación irán dispuestas a lo largo de la nave en 3 filas: dos de ellas a 3 metros de cada lateral (punto en el que la altura máxima es de 2,79 m) y la tercera en el centro de la edificación, a 8 metros, tal y como se refleja en la Figura 18.



Elaboración propia

Figura 18. Corte transversal con la disposición de las líneas de iluminación

3. Cálculo del índice de iluminación (K) del local mediante la siguiente expresión, siendo K el índice del local, a y b el largo y ancho, y h la altura.

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{112 \cdot 16}{2,5 \cdot (112 + 16)} = 5,6$$

4. Determinación de los coeficientes de reflexión (ρ) del techo, paredes y suelo:

	Color	Coefficiente de reflexión (ρ)
Techo	Blanco o muy claro	0,7
Paredes	Claro	0,5
Suelo	Claro	0,3

5. Determinación del rendimiento del local (η_R):

Se halla mediante la relación que establece el REBT entre el índice de iluminación y el coeficiente de reflexión. El resultado es 0,73.

6. Determinación del factor de mantenimiento (f_m):

Para locales limpios = 0,8

Para locales normales = 0,7

Para locales sucios = 0,6

Una explotación avícola se considera como local sucio, por lo que $f_m = 0,6$.

7. Cálculo del flujo luminoso a partir de la siguiente expresión:

$$\Phi_t = \frac{E_m \cdot S}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m}$$

Siendo:

Φ_t → flujo luminoso a emitir

E_m → nivel de iluminación recomendado en luxes

S → superficie a iluminar en m^2

η_L → rendimiento de la luminaria

η_R → rendimiento del local

f_m → factor de mantenimiento

$$\frac{40 \cdot 1.792}{0,9 \cdot 0,73 \cdot 0,6} = 181.836,63 \text{ lum}$$

8. Cálculo del número de luminarias dividiendo los lúmenes totales entre los lúmenes que produce una sola lámpara:

$$N = F_{\text{total}} / F_{\text{luminaria}} = 181.836,63 \text{ lum} / 2.600 \text{ lum} \approx 69 \text{ luminarias}$$

$$69 \text{ luminarias} / 3 \text{ hileras de luminarias} = 23 \text{ luminarias/hilera}$$

Si el largo de la nave mide 112 metros: $112 \text{ m} / 23 \text{ luminarias} = 4,87 \text{ metros}$

9. Por último, se determinará la potencia total que consume la iluminación interior de las luminarias a instalar:

$$69 \text{ luminarias} \cdot 9 \text{ W} = 621 \text{ kW}$$

5.6.2.- ILUMINACIÓN OTRAS ZONAS

La zona a iluminar más importante y difícil de calcular era la nave de producción, pero aparte de ésta, existen otros recintos o lugares de la explotación que también requieren disponer de aparatos de alumbrado como estos:

1. Aparcamiento:

La zona de aparcamiento comprende 300 m², estará situada en frente de la fachada principal de la nave y será usada para el acopio de materiales durante las fases de construcción, aparcamiento de vehículos, recepción de camiones y otras utilidades.

Para iluminar esta zona se dispondrá de tres focos exteriores ideales para el alumbrado de zonas extensas y de gran resistencia ante los fenómenos meteorológicos. Dos de ellos irán atornillados a cada uno de los almacenes de la explotación y el tercero en la fachada de la caseta-oficina. El modelo elegido corresponde con la Figura 19.



Fuente: RS Components

Figura 19. Foco exterior Halógeno

Especificaciones del foco:

- Consumo de potencia: 400 W
- Vida útil media esperada: 20.000 h
- Dimensiones: 265 x 185 x 125 mm
- Índice de protección: IP44
- Rendimiento: 0,75 η_L

2. Zona de los silos de pienso y los depósitos:

Si se diera el caso de sufrir alguna avería en el suministro de alimento o agua por la noche, resultaría conveniente disponer de iluminación para intentar arreglarlo. Por lo tanto a ambos laterales de la nave, junto a los depósitos y junto a los silos, se instalarán dos focos de las mismas características que los del punto anterior.

3. Almacenes:

Ambos almacenes dispuestos al comienzo de la nave contarán con un sistema de alumbramiento apropiado para poder ver en condiciones de adecuadas cuando la luz natural sea insuficiente. Serán equipados con 3 luminarias para tubos fluorescentes LED en cada almacén. Estos aparatos serán como los representados en la Figura 20.

Este tipo de lámparas proporciona una buena visibilidad y consumen poco. Las luminarias se pueden colocar tanto en el techo como en las paredes.

Especificaciones:

- 1 tubo por luminaria
- Vida útil: 25.000 años
- Rendimiento de 80 Lm/W
- Flujo luminoso: 1.840 lm
- Longitud de 600mm.
- Consumo: 23 W
- Grado de protección: IP20
- Longitud: 600 mm



Fuente: LEDMall

Figura 20. Luminaria tubo fluorescente LED

4. Oficina:

La caseta de obra habilitada para ser utilizada como oficina tendrá también equipo de alumbrado que constará de dos luminarias para tubos fluorescentes LED de las mismas características que las que serán instaladas en los almacenes.

5.6.3.- RESUMEN DE LUMINARIAS NECESARIAS

Una vez estudiadas las necesidades de alumbrado en la explotación, se procede a hacer una recopilación de todas las luminarias seleccionadas, la cantidad de cada una de ellas y la potencia total consumida.

Tabla 11. Luminarias de la explotación

Ubicación	Tipo de luminaria	Cant.	Pot (W)	Pot total (W)
Interior de la nave	Luminaria LED HATO	69	9	621
Aparcamiento	Luminaria para Foco Halógeno	3	400	2.000
Silo de pienso		1		
Depósito de agua		1		
Almacenes	Luminaria para tubo fluorescente LED	6	23	207
Oficina		2		
Caseta del pozo		1		
TOTAL				2.828

5.7.- CONSUMO ENERGÉTICO DE LOS EQUIPOS

Para dimensionar el campo fotovoltaico y calcular el número de placas necesarias que abastezcan todos los componentes eléctricos de la explotación es necesario conocer el consumo de potencia y energía. Estos consumos se corresponden con los equipos de iluminación, ventilación, humedad, equipos hidráulicos, sistema de alimentación y automatización. Estos valores se representan en la Tabla 12.

Tabla 12. Consumo energético en la explotación

Receptor	Cantidad	Potencia (W)	Total (W)	Tiempo horas/día	Energía (Wh)
Luminaria LED HATO	69	9	621	23	14.283
Luminaria para Foco Halógeno	5	400	2.000	2	4.000
Luminaria para tubo fluorescente LED	9	23	207	1,5	310,5
Ventilador monofásico	6	370	2.220	5	11.100
Ventilador trifásico	6	1.100	6.600	5	33.000
Bomba monofásica de agua de los paneles evaporativos	1	736	736	4	2.944
Motor monofásico silo-tolvas	1	736	736	0,5	368
Motor monofásico tolvas-comederos	3	736	2.208	0,5	1.104
Motor subida comederos	3	736	2.208	0,1	220,8
Motor subida bebederos	4	736	2.944	0,1	294,4
Bomba del pozo	1	2.944	2.944	2	5.888
Bomba pozo-depósitos	1	736	736	2	1.472
Tomas monofásicas	8	250	2.000	1	2.000
Tomas trifásicas	2	3.000	6.000	1	6.000
TOTAL			32.137		82.984,7

El autómata y los sensores de control están conectados a una fuente de alimentación independiente modelo PS 307 2A con una potencia activa entregada de 48 W, por lo que no se tendrán en cuenta a la hora del dimensionado del campo fotovoltaico.

5.8.- CONDUCTORES

5.8.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS AL CÁLCULO

La determinación de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente estas tres condiciones:

1. Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
2. Criterio de la caída de tensión.
3. Criterio de intensidad de cortocircuito.

Previamente al cálculo de los conductores se procede a realizar un esquema de la instalación eléctrica donde se detallará los receptores del circuito.

La energía generada por el campo fotovoltaico derivará en un generador que, tras pasar por regulador o ser acumulada en las baterías, conducirá al inversor. Posteriormente, atravesará la Caja de Mando y Protección y el Cuadro General de Mando y Protección. Hasta este punto, el cableado seleccionado es el que viene con los equipos diseñados por el fabricante. No obstante, a partir del CGMP, el proyectista ha de dimensionar los conductores y sus correspondientes secciones de modo que cumpla con las tres condiciones eléctricas previamente citadas.

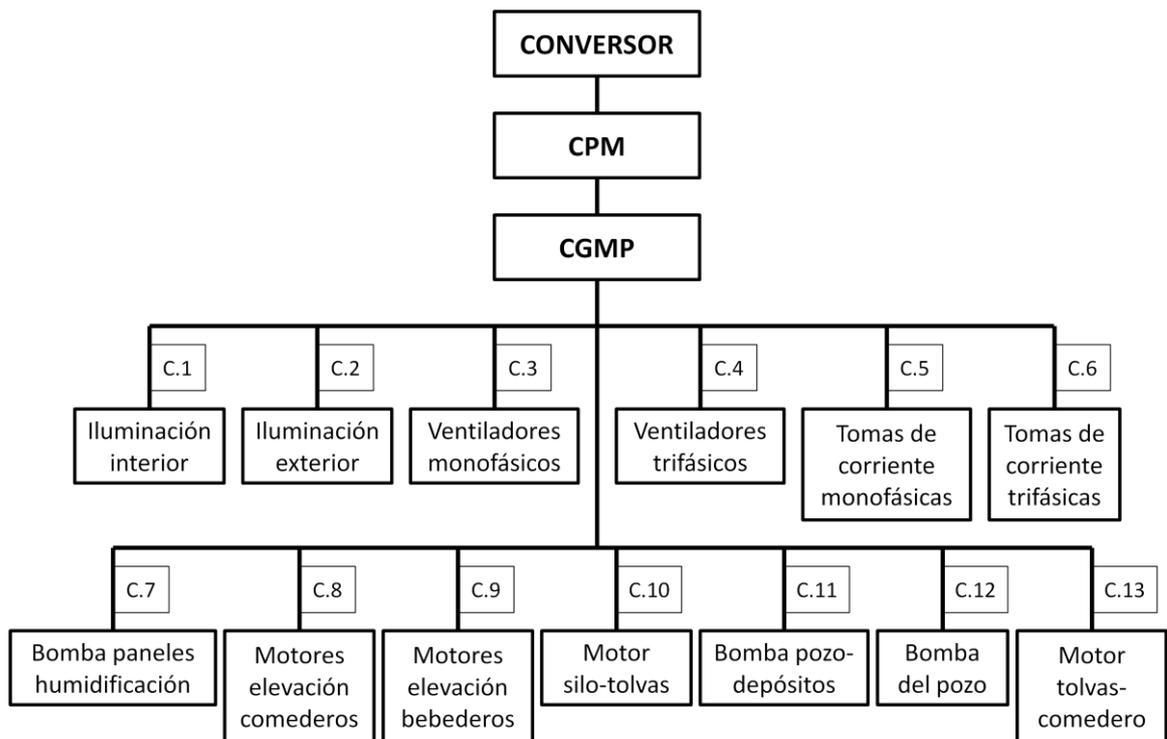


Figura 21. Esquema del circuito de receptores

El cálculo de la sección de los conductores de los receptores se realizará de acuerdo a las especificaciones del ITC-BT-19.

Se tendrá en cuenta que la caída de tensión desde la salida del convertidor y el punto más desfavorable del circuito no supere los valores máximos admisibles que es un 3% para alumbrado y un 5% para motores y tomas de corriente.

La ITC-BT-47 del REBT indica que los conductores deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del receptor.

Las fórmulas utilizadas para el cálculo de las secciones son estas las siguientes:

Líneas monofásicas:

$$I = \frac{P \cdot 1,25}{U' \cdot \cos \varphi}$$

$$u (\%) = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100$$

Líneas trifásicas:

$$I = \frac{P \cdot 1,25}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

$$u (\%) = \frac{P \cdot L}{U \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100$$

Donde:

P	Potencia activa	(W)
I	Intensidad	(A)
U'	Tensión simple entre fase y neutro	(230 V)
U	Tensión compuesta entre fases	(400 V)
L	Longitud	(m)
s	Sección	(mm ²)
u	Caída de tensión	(%)
cosφ	Factor de potencia	(0,85 en motores, 0,9 en alumbrado)
γ	Conductividad	(56 Cu, 35,71 Al)

Se considera para el cálculo de cables conductores de cobre un aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) en tubos de montaje superficial (según ITC-BT-19).

Los factores que se tendrán en cuenta para corrección de la intensidad serán:

- Factor de agrupamiento: 1 (sólo un circuito por canalización excepto para CMP).
- Factor de temperatura ambiente: 0,9 (Temp. amb 50 °C para aislamiento XLPE).
- Factor de temperatura del suelo: 30 °C, en el caso en que esté enterrado.

5.8.2.- CALCULO DE LOS CONDUCTORES

Circuito 1: Iluminación interior:

a) Iluminación almacenes:

- Luminarias monofásicas (6 fluorescentes).
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE.
- Longitud del circuito: $L = 22 \text{ m}$
- Potencia: $P = 6 \cdot 23 = 138 \text{ W}$
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{138 \text{ W} \cdot 1,25}{230 \text{ V} \cdot 0,9} = 0,83 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{0,83 \text{ A}}{0,9} = 0,92 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de la ITC-BT-19 del REBT para cables de cobre para cables multiconductores en tubos en montaje superficial y empotrados en obras para aislamiento XLPE de conductores B2, 1 A y $s = 1,5 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 138 \text{ W} \cdot 22 \text{ m}}{230 \text{ V} \cdot 1,5 \text{ mm}^2 \cdot 56} \cdot 100 = 31,43 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{31,43 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 0,137\% \quad ; \quad 0,137\% < 3\% \quad \text{Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de $2,5 \text{ mm}^2$.

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 3% al tratarse de un circuito monofásico).

H 03V-R 3x1x2,5 mm² (AENOR)

b) Iluminación caseta oficina:

- Luminarias monofásicas (2 fluorescentes).
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE.
- Longitud del circuito: $L = 30 \text{ m}$
- Potencia: $P = 2 \cdot 23 = 46 \text{ W}$
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{46 \text{ W} \cdot 1,25}{230 \text{ V} \cdot 0,9} = 0,277 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{0,277 \text{ A}}{0,9} = 0,309 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables soterrados, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre para cables multiconductores en tubos D1 para aislamiento XLPE de conductores B2, 1 A y $s = 2,5 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 46 \text{ W} \cdot 30 \text{ m}}{230 \text{ V} \cdot 2,5 \text{ mm}^2 \cdot 56} \cdot 100 = 8,57 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{8,57 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 0,0373\% \quad ; \quad 0,0373\% < 3\% \quad \text{Cumple}$$

Cable a elegir:

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 3% al tratarse de un circuito monofásico).

H 01V-R 3x1x2,5 mm² (AENOR)

c) Iluminación caseta del pozo:

- Luminarias monofásicas (2 fluorescentes).
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE.
- Longitud del circuito: $L = 60 \text{ m}$
- Potencia: $P = 1 \cdot 23 = 23 \text{ W}$
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{23 \text{ W} \cdot 1,25}{230 \text{ V} \cdot 0,9} = 0,139 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{0,139 \text{ A}}{0,9} = 0,154 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables soterrados, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre para cables multiconductores en tubos D1 para aislamiento XLPE de conductores B2, 1 A y $s = 4 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 23 \text{ W} \cdot 60 \text{ m}}{230 \text{ V} \cdot 4 \text{ mm} \cdot 56} \cdot 100 = 5,36 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{5,36 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 0,023\% \quad ; \quad 0,023\% < 3\% \quad \text{Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de $2,5 \text{ mm}^2$.

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 3% al tratarse de un circuito monofásico).

H 01V-R 3x1x2,5mm² (AENOR)

d) Iluminación de la nave de producción:

- Luminarias LED HATO (69 lámparas).
- Conductores de Cu con aislamiento de PVC.
- Longitud del circuito: $L = 3 \text{ hileras} (112) \text{ m} + 5 \text{ m} = 341 \text{ m}$
- Potencia: $P = 9 \cdot 69 = 621 \text{ W}$
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{621 \text{ W} \cdot 1,25}{230 \text{ V} \cdot 0,9} = 3,75 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{3,75 \text{ A}}{0,9} = 4,16 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre multiconductores en tubos empotrados a paredes aislantes de PVC A2, 5 A y $s = 6 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 621 \text{ W} \cdot 341 \text{ m}}{230 \text{ V} \cdot 6 \text{ mm} \cdot 56} \cdot 100 = 548,03 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{548,03 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 2,38\% \quad ; \quad 2,38\% < 3\% \quad \text{Cumple}$$

Cable a elegir:

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 3% al tratarse de un circuito monofásico).

V 07V-R 3x1x6mm² (AENOR)

Circuito 2: Iluminación exterior:

a) Silo y depósito:

- Luminarias foco (2 halógenos).
- Conductores de Cu con aislamiento de PVC.
- Longitud del circuito: $L = 20 \text{ m}$ (hasta silos) + 45 m (hasta depósito) = 65 m
- Potencia: $P = 2 \cdot 400 = 800 \text{ W}$
- Factor de potencia: $0,9$

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{800 \text{ W} \cdot 1,25}{230 \text{ V} \cdot 0,9} = 4,83 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{4,83 \text{ A}}{0,9} = 5,37 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre multiconductores en tubos empotrados a paredes aislantes de PVC A2, 6 A y $s = 2,5 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 800 \text{ W} \cdot 65 \text{ m}}{230 \text{ V} \cdot 2,5 \text{ mm}^2 \cdot 56} \cdot 100 = 322,98 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{322,98 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 1,4\% ; 1,4\% < 3\% \text{ Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de $2,5 \text{ mm}^2$.

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 3% al tratarse de un circuito monofásico).

V 05V-R 3x1x2,5 mm² (AENOR)

b) Focos aparcamiento:

- Luminarias foco (3 halógenos).
- Conductores de Cu con aislamiento de PVC.
- Longitud del circuito: $L = 20 \text{ m}$ (hasta fachada) + 30 m (hasta oficina) = 50 m
- Potencia: $P = 3 \cdot 400 = 1.200 \text{ W}$
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{1.200 \text{ W} \cdot 1,25}{230 \text{ V} \cdot 0,9} = 7,25 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{7,25 \text{ A}}{0,9} = 8,05 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre multiconductores en tubos empotrados a paredes aislantes de PVC A2, 9 A y $s = 2,5 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 1.200 \text{ W} \cdot 50 \text{ m}}{230 \text{ V} \cdot 2,5 \text{ mm}^2 \cdot 56} \cdot 100 = 372,67 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{372,67 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 1,62\% \quad ; \quad 1,62\% < 3\% \quad \text{Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de $2,5 \text{ mm}^2$.

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 3% al tratarse de un circuito monofásico).

V 05V-R 3x1x2,5 mm² (AENOR)

Circuito 3: Ventiladores monofásicos:

- Ventiladores monofásicos (6 uds).
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE.
- Longitud del circuito: $L = 6 \times 115\text{m} = 690\text{ m}$
- Potencia: $P = 6 \cdot 370 = 2.200\text{ W}$
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{2.200\text{ W} \cdot 1,25}{230\text{V} \cdot 0,9} = 10,85\text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{10,85\text{ A}}{0,9} = 12\text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de la ITC-BT-19 del REBT para cables de cobre multiconductores en tubos en montaje superficial y empotrados en obras para aislamiento XLPE de conductores B2, 12 A y $s = 35\text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 2.200\text{ W} \cdot 690\text{ m}}{230\text{V} \cdot 35\text{ mm} \cdot 56} \cdot 100 = 673,47\text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{673,47\text{ V}}{230\text{ V}} = 2,93\% \quad ; \quad 2,93\% < 3\% \quad \text{Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de 35 mm^2 .

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 3% al tratarse de un circuito monofásico).

H 07V-R 3x1x35 mm² (AENOR)

Circuito 4: Ventiladores trifásicas:

- Ventiladores trifásicos (6 uds).
- Conductores de Cu con aislamiento de PVC.
- Longitud del circuito: $L = 6 \times 115\text{m} = 690\text{ m}$
- Potencia: $P = 6 \cdot 1.100 = 6.600\text{ W}$
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{6.600\text{ W} \cdot 1,25}{\sqrt{3} \cdot 400\text{V} \cdot 0,9} = 13,23\text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{13,23\text{ A}}{0,9} = 14,7\text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre multiconductores en tubos empotrados a paredes aislantes de PVC A2, 15 A y $s = 25\text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{U \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{1,25 \cdot 6.600\text{ W} \cdot 690\text{ m}}{400\text{ V} \cdot 25\text{ mm}^2 \cdot 56} \cdot 100 = 1016,52\text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{1016,52\text{ V}}{400\text{ V}} = \% ; 2,54\% < 5\% \text{ Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de 25 mm^2 .

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 5% al tratarse de un circuito trifásico).

VV 0,6/1kV 5Gx25 mm² (AENOR)

Circuito 5: Tomas de corriente monofásicas:

- Tomas de corriente monofásicas (8 uds).
- Conductores de Cu con aislamiento de PVC.
- Longitud del circuito: $L = 3 \times 20 \text{ m} + 3 \times 5 \text{ m} + 2 \times 30 \text{ m} = 135 \text{ m}$
- Potencia: $P = 8 \cdot 250 = 2.000 \text{ W}$
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{2.000 \text{ W} \cdot 1,25}{230 \text{ V} \cdot 0,9} = 12,08 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{12,08 \text{ A}}{0,9} = 13,41 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre multiconductores en tubos empotrados a paredes aislantes de PVC A2, 14 A y $s = 10 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 2.000 \text{ W} \cdot 135 \text{ m}}{230 \text{ V} \cdot 10 \text{ mm}^2 \cdot 56} \cdot 100 = 419,25 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{419,25 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 1,82\% \quad ; \quad 1,82\% < 3\% \quad \text{Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de 10 mm^2 .

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 3% al tratarse de un circuito monofásico).

V 05V-R 3x1x10 mm² (AENOR)

Circuito 6: Tomas de corriente trifásicas:

- Tomas de corriente trifásicas (2 uds).
- Conductores de Cu con aislamiento de PVC.
- Longitud del circuito: $L = 1 \times 40 \text{ m} + 1 \times 5 \text{ m} = 45 \text{ m}$
- Potencia: $P = 2 \cdot 3.000 = 6.000 \text{ W}$
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{6.000 \text{ W} \cdot 1,25}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,9} = 12,03 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{12,03 \text{ A}}{0,9} = 13,36 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre multiconductores en tubos empotrados a paredes aislantes de PVC A2, 14 A y $s = 10 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{U \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{1,25 \cdot 6.000 \text{ W} \cdot 45 \text{ m}}{400 \text{ V} \cdot 10 \text{ mm}^2 \cdot 56} \cdot 100 = 1,51 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{1,51 \text{ V}}{400 \text{ V}} = 0,004\% \quad ; \quad 0,004\% < 5\% \quad \text{Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de 10 mm^2 .

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 5% al tratarse de un circuito trifásico).

VV 0,6/1kV 5Gx10 mm² (AENOR)

Circuito 7: Bomba monofásica de los paneles de humidificación:

- Bomba monofásica (1 ud).
- Conductores de Cu con aislamiento de PVC.
- Longitud del circuito: L = 20 m
- Potencia: P = 736 W
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{736 \text{ W} \cdot 1,25}{230 \text{ V} \cdot 0,9} = 4,4 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{4,4 \text{ A}}{0,9} = 4,93 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre multiconductores en tubos empotrados a paredes aislantes de PVC A2, 5 A y $s = 2,5 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 736 \text{ W} \cdot 20 \text{ m}}{230 \text{ V} \cdot 2,5 \text{ mm}^2 \cdot 56} \cdot 100 = 91,43 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{91,43 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 0,39\% \quad ; \quad 0,39\% < 3\% \text{ Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de $2,5 \text{ mm}^2$.

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 3% al tratarse de un circuito monofásico).

V 01V-R 3x1x2,5 mm² (AENOR)

Circuito 8: Motores de elevación de comederos:

- Motores monofásicos (3 líneas, 3 motores).
- Conductores de Cu con aislamiento de PVC.
- Longitud del circuito: $L = 20 \text{ m} + 15 \text{ m} + 10 \text{ m} = 45 \text{ m}$
- Potencia: $P = 3 \cdot 736 = 2.208 \text{ W}$
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{2.208 \text{ W} \cdot 1,25}{230 \text{ V} \cdot 0,9} = 13,33 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{13,33 \text{ A}}{0,9} = 14,81 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre multiconductores en tubos empotrados a paredes aislantes de PVC A2, 15 A y $s = 6 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 2.208 \text{ W} \cdot 45 \text{ m}}{230 \text{ V} \cdot 6 \text{ mm} \cdot 56} \cdot 100 = 257,14 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{257,14 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 1,12\% \quad ; \quad 1,12\% < 3\% \quad \text{Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de 6 mm^2 .

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 3% al tratarse de un circuito monofásico).

V 03V-R 3x1x6 mm² (AENOR)

Circuito 9: Motores de elevación de bebederos:

- Motores monofásicos (4 líneas, 4 motores).
- Conductores de Cu con aislamiento de PVC.
- Longitud del circuito: $L = 22 \text{ m} + 17 \text{ m} + 12 \text{ m} + 7 \text{ m} = 58 \text{ m}$
- Potencia: $P = 3 \cdot 736 = 2.944 \text{ W}$
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{2.944 \text{ W} \cdot 1,25}{230 \text{ V} \cdot 0,9} = 17,7 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{17,7 \text{ A}}{0,9} = 19,75 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre multiconductores en tubos empotrados a paredes aislantes de PVC A2, 20 A y $s = 6 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 2.944 \text{ W} \cdot 58 \text{ m}}{230 \text{ V} \cdot 6 \text{ mm} \cdot 56} \cdot 100 = 441,9 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{441,9 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 1,92\% \quad ; \quad 1,92\% < 3\% \text{ Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de 6 mm^2 .

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 3% al tratarse de un circuito monofásico).

V 05V-R 3x1x6 mm² (AENOR)

Circuito 10: Motores del silo:

- Motor monofásicos (1 ud).
- Conductores de Cu con aislamiento de PVC.
- Longitud del circuito: $L = 40 \text{ m}$
- Potencia: $P = 736 \text{ W}$
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{736 \text{ W} \cdot 1,25}{230 \text{ V} \cdot 0,9} = 4,44 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{4,44 \text{ A}}{0,9} = 4,94 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre multiconductores en tubos empotrados a paredes aislantes de PVC A2, 5 A y $s = 4 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 736 \text{ W} \cdot 40 \text{ m}}{230 \text{ V} \cdot 4 \text{ mm} \cdot 56} \cdot 100 = 114,29 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{114,29 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 0,5\% \quad ; \quad 0,5\% < 3\% \quad \text{Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de 4 mm^2 .

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 3% al tratarse de un circuito monofásico).

V 03V-R 3x1x4 mm² (AENOR)

Circuito 11: Bomba depósito del agua:

- Bomba monofásica (1 ud).
- Conductores de Cu con aislamiento de PVC.
- Longitud del circuito: L = 60 m
- Potencia: P = 736 W
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{736 \text{ W} \cdot 1,25}{230 \text{ V} \cdot 0,9} = 4,44 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{4,44 \text{ A}}{0,9} = 4,94 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre multiconductores en tubos empotrados a paredes aislantes de PVC A2, 5 A y $s = 4 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 736 \text{ W} \cdot 60 \text{ m}}{230 \text{ V} \cdot 4 \text{ mm} \cdot 56} \cdot 100 = 171,44 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{171,44 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 0,75\% \quad ; \quad 0,75\% < 3\% \quad \text{Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de 4 mm^2 .

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 3% al tratarse de un circuito monofásico).

V 03V-R 3x1x4 mm² (AENOR)

Circuito 12: Bomba del pozo:

- Bomba trifásica (1 ud).
- Conductores de Cu con aislamiento de PVC.
- Longitud del circuito: $L = 120 \text{ m}$
- Potencia: $P = 2.944 \text{ W}$
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{2.944 \text{ W} \cdot 1,25}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,9} = 5,9 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{5,9 \text{ A}}{0,9} = 6,56 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre multiconductores en tubos empotrados a paredes aislantes de PVC A2, 7 A y $s = 6 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{P \cdot L}{U \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{1,25 \cdot 2.944 \text{ W} \cdot 120 \text{ m}}{400 \text{ V} \cdot 6 \text{ mm}^2 \cdot 56} \cdot 100 = 328,57 \text{ V}$$
$$U (\%) = \frac{328,57 \text{ V}}{400 \text{ V}} = 0,82\% \quad ; \quad 0,82\% < 5\% \quad \text{Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de 6 mm^2 .

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 5% al tratarse de un circuito trifásico).

VV 0,6/1kV 5Gx6 mm² (AENOR)

Circuito 13: Motores de tolvas-comederos:

- Motores monofásicos (3 líneas, 3 motores).
- Conductores de Cu con aislamiento de PVC.
- Longitud del circuito: $L = 20 \text{ m} + 15 \text{ m} + 10 \text{ m} = 45 \text{ m}$
- Potencia: $P = 3 \cdot 736 = 2.208 \text{ W}$
- Factor de potencia: 0,9

Intensidad:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos \varphi} = \frac{2.208 \text{ W} \cdot 1,25}{230 \text{ V} \cdot 0,9} = 13,33 \text{ A}$$

Factor de corrección a temperatura ambiente:

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{13,33 \text{ A}}{0,9} = 14,81 \text{ A}$$

De acuerdo a las intensidades máximas admisibles de cables, se debe recurrir a ITC-BT-07 del REBT para cables de cobre multiconductores en tubos empotrados a paredes aislantes de PVC A2, 15 A y $s = 6 \text{ mm}^2$.

Comprobación de la caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U' \cdot S \cdot \gamma} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 2.208 \text{ W} \cdot 45 \text{ m}}{230 \text{ V} \cdot 6 \text{ mm} \cdot 56} \cdot 100 = 257,14 \text{ V}$$

$$U (\%) = \frac{257,14 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 1,12\% \quad ; \quad 1,12\% < 3\% \quad \text{Cumple}$$

Cable a elegir:

Por seguridad, al estar diseñando una instalación industrial destinada a la producción de animales, se utilizarán conductores de protección de 6 mm^2 .

Queda verificado que la caída de tensión es admisible (mayor a un 3% al tratarse de un circuito monofásico).

V 03V-R 3x1x6 mm² (AENOR)

Tabla 13. Resumen de los cálculos de las líneas eléctricas de la granja:

Circuito	Nº y sección (mm ²)	Material	Designación	Tipo	CdT (%)	Longitud (m)	P (W)
C1 Alm.	3x2,5	Cobre	300/300 V	Unipolar	0,137	22	138
C1 Ofic.	3x2,5	Cobre	100/100 V	Unipolar	0,0373	30	46
C1 Pozo	3x2,5	Cobre	100/100 V	Unipolar	0,023	60	23
C1 Nave	3x6	Cobre	450/700 V	Unipolar	2,38	341	621
C2 S y D	3x2,5	Cobre	300/500 V	Unipolar	1,4	65	800
C2 Apar	3x2,5	Cobre	300/500 V	Unipolar	1,62	50	1.200
C3 Vmf	3x35	Cobre	450/700 V	Unipolar	2,93	690	2.200
C4 Vtf	5Gx25	Cobre	0,6/1 kV	Unipolar	2,54	690	6.600
C5 TCm	3x10	Cobre	300/500 V	Unipolar	1,82	135	2.000
C6 TCt	5Gx10	Cobre	0,6/1 kV	Unipolar	0,004	45	6.000
C7 BPan	3x2,5	Cobre	100/100 V	Unipolar	0,39	20	736
C8 MECo	3x6	Cobre	300/300 V	Unipolar	1,12	45	2.208
C9 MEBE	3x6	Cobre	300/500 V	Unipolar	1,92	58	2.944
C10 Msilo	3x4	Cobre	300/300 V	Unipolar	0,5	40	736
C11 Bdep	3x4	Cobre	300/300 V	Unipolar	0,75	60	736
C12 Bpoz	5Gx6	Cobre	0,6/1 kV	Unipolar	0,82	120	2.944
C13 Mt-c	3x6	Cobre	300/300 V	Unipolar	1,12	45	2.208

Elaboración propia

5.8.3.- CALCULO DE LAS PROTECCIONES DE LOS MOTORES

La protección de los motores y equipos de bombeo utilizados en la instalación se realizará mediante seccionadores-disyuntores, que permitirán el aislamiento y la protección contra los cortocircuitos de los motores de corriente alterna, del contactor y del relé térmico correspondiente a cada componente.

La elección se realiza a partir de la intensidad nominal del motor y la potencia consumida de acuerdo a la fórmula utilizada para el cálculo de la intensidad es:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \eta \cdot \cos \varphi}$$

Donde:

I: intensidad (A)

P: potencia (W)

η: rendimiento (%)

U: tensión (V)

cosφ: factor de potencia (%)

Los resultados de las protecciones calculadas aparecen representados en la Tabla 14.

Tabla 14. Disyuntores y relés térmicos escogidos

	P (W)	η	$\cos\varphi$	I (A)	Disyuntor	Relé
Ventilador monofásico	2.200	0,8	0,9	1,62	GK2-CF02	LRD-D1 306
Ventilador trifásico	6.600	0,8	0,9	1,78	GK2-CF02	LRD-D1 306
Bomba paneles	736	0,75	0,9	1,84	GK2-CF03	LRD-D1 305
Motor elevación comedero	2.208	0,78	0,9	1,84	GK2-CF04	LRD-D1 306
Motor elevación bebedero	2.944	0,78	0,9	1,84	GK2-CF04	LRD-D1 306
Motor del silo	736	0,8	0,9	1,84	GK2-CF15	LRD-D1 305
Motor tolva-comederos	2.208	0,75	0,9	1,84	GK2-CF16	LRD-D1 306
Bomba depósito	736	0,75	0,9	1,56	GK2-CF34	LRD-D1 305
Bomba pozo	2.944	0,82	0,9	2,3	GK2-CF36	LRD-D1 306

Elaboración propia

5.8.4.- GRUPO ELECTRÓGENO

Para la elección de este elemento auxiliar de alimentación, se tienen en cuenta los suministros energéticos mínimos necesarios para un correcto funcionamiento de la granja, los cuales aparecen representados en la Tabla 12. Teniendo siempre en cuenta que un fallo del suministro eléctrico debe ser de corta duración.

Según la citada tabla, la potencia total instalada en la granja es de 32.137 W. Para cubrir estas necesidades y una vez estudiados los catálogos de las casas comerciales de estos equipos, se ha decidido instalar el grupo electrógeno modelo Hyundai (36 KW - 45 KVA). Será instalado en el almacén donde se encuentran los equipos eléctricos de la explotación y estará colocado junto a una ventana para la eliminación de los gases que libere durante su funcionamiento.



Fuente: Enverd Generadores Eléctricos

Figura 22: Grupo Electrónico Hyundai (36 KW - 45 KVA)

Este dispositivo generador de energía estará conectado al autómata, por lo que se pondrá en marcha por mediación de un arranque automático, cuando exista una falta en el suministro eléctrico por insuficiencia del campo fotovoltaico o un fallo eléctrico.

El cuadro de control está formado por un contactor de grupo, un contactor de red, una parada de emergencia, un voltímetro, un amperímetro y un contador de funcionamiento. La ficha del grupo aporta la siguiente información:

- Marca: Hyundai.
- Modelo: DHY45KE.
- Tipo: Grupo Electrónico Diésel.
- Potencia Nominal: 40 kVA / 32 kW.
- Potencia Máxima: 44 kVA / 35,2 kW.
- Voltaje: 400 V – 50 Hz – Trifásico.
- Intensidad Nominal: 57 A.
- Nivel sonoro (7m;50% carga): silencioso.
- Autonomía al 100%: 8,5 h.
- Consumo al 100% de carga: 10,9 L/h.
- Depósito refrigerante radiador: 12 L.
- Depósito de combustible: 93 L.
- Motor: Diésel 4T Inyección Directa.
- Modelo Motor: Hyundai HY4105.
- Refrigeración del Motor: Agua.
- Potencia (1500 rpm): 38 kW / 50,9 HP.
- Número de cilindros: 4.
- Cilindrada: 4.100 cc.
- Depósito de aceite: 8,3 L.
- Modo de arranque: Eléctrico automático.
- Batería: 1 x 12V – 60 Ah.
- Alternador Modelo: 184J.
- Grado de protección: IP23/H.
- Factor de potencia ($\cos\phi$): 0,8.
- Tipo de regulación del voltaje: AVR.
- Peso: 770 kg.
- Dimensiones: 1810 x 950 x 1020 mm.
- Conexiones: directas a cuadro.
- Pantalla: Digital MRS10.

6.- DISEÑO DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

6.1.- MARCO NORMATIVO

El promotor ha decidido llevar a cabo este proyecto apoyado con fuentes de energía renovables dada la favorable legislación en esta materia recientemente aprobada por el Ministerio de Transición Ecológica.

Con la entrada del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, se deroga el Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre (conocido por el dominio público como el Impuesto al Sol), una ley que ponía bastantes ataduras al autoconsumo e impedía la viabilidad de pequeñas instalaciones fotovoltaicas.

En esta nueva ley se establece una nueva definición de las modalidades de autoconsumo, reduciéndolas a solo dos: «autoconsumo sin excedentes», que en ningún momento puede realizar vertidos de energía a la red y «autoconsumo con excedentes», en el que sí se pueden realizar vertidos a las redes de distribución y transporte.

Adicionalmente, también tendrán consideración de instalaciones de producción aquellas instalaciones de generación que, de acuerdo con lo previsto en el artículo 9.3 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, aun no estando inscritas en el registro de producción, cumplan con los siguientes requisitos:

- i. Tengan una potencia no superior a 100 kW.
- ii. Estén asociadas a modalidades de suministro con autoconsumo.
- iii. Puedan inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución.

Para este proyecto, se cumplen las dos primeras requerimientos, pero no el tercero. El tendido eléctrico más cercano es el del municipio de Almenar de Soria, que se encuentra a 1,3 km del emplazamiento de la explotación.

Tras sopesar las opciones, el promotor ha considerado inviable engancharse a la línea eléctrica para vender los excedentes fotovoltaicos o tomar energía en momentos de déficit energético. Por ello se ha optado instalar un grupo electrógeno (apartado 5.8.4.) y diseñar una instalación fotovoltaica ajustada a los consumos energéticos de la granja proyectada.

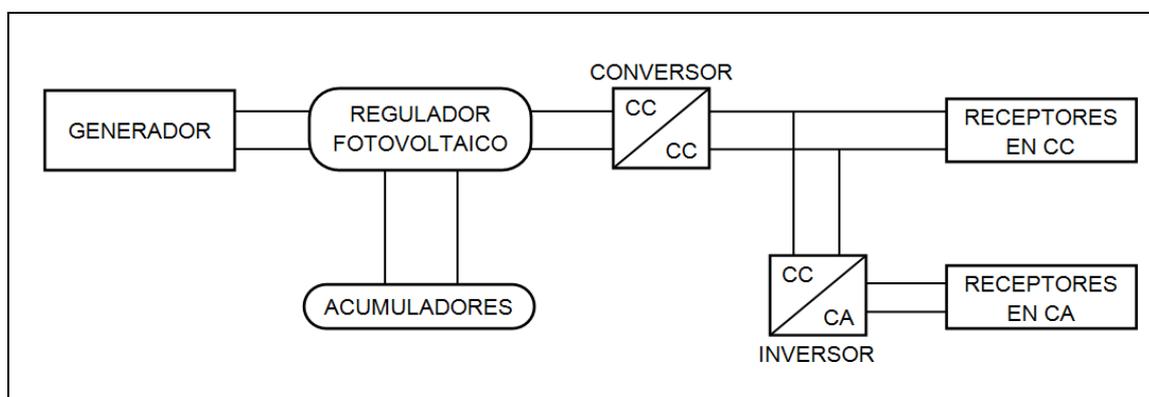
Con las características técnicas fijadas y ateniéndose al Real Decreto 244/2019, la instalación fotovoltaica a implantar se enmarca dentro de un sistema aislado: aquella en la que no existe en ningún momento capacidad física de conexión eléctrica con la red de transporte o distribución ni directa ni indirectamente a través de una instalación propia o ajena.

6.2.- INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AISLADA

La aplicación principal de las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas consiste en utilizar la energía solar para consumos eléctricos moderados. Esta práctica se desarrolla sobre todo en zonas rurales donde la red de distribución eléctrica no está disponible o la orografía del terreno es demasiado abrupta como para que resulte viable la implantación de tendido eléctrico, como es el caso.

Estos sistemas, por el hecho de no estar conectados a la red eléctrica, normalmente deben estar equipados con sistemas de acumulación de la energía generada, baterías electroquímicas o acumuladores; a fin de disponer de electricidad durante períodos de poca generación de energía o de elevada demanda, con su correspondiente controlador de carga o regulador.

Los colectores tienen previsto abastecer equipos que trabajen tanto en corriente continua como en corriente alterna. Para este caso, por lo tanto, también llevará acoplado un sistema inversor que permita la transformación de la corriente continua, suministrada por los colectores solares, en corriente alterna.



Elaboración propia

Figura 23 - Diagrama de un sistema aislado a red

La configuración del sistema eléctrico de la explotación avícola implica que el campo fotovoltaico debe estar dimensionado adecuadamente para que durante las horas de insolación pueda ser posible tanto la alimentación de la carga como la recarga de los acumuladores.

Este último dispositivo, el acumulador resulta trascendental en instalaciones como la proyectada puesto que sin ellas, el sistema fotovoltaico sólo podría suministrar electricidad en horas diurnas.

A continuación se analizan los elementos principales necesarios para una instalación fotovoltaica aislada y garantizar el funcionamiento de los equipos receptores.

6.3.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

6.3.1.- MÓDULOS FOTOVOLTAICOS (GENERADOR)

Serán los encargados de la captación de la energía solar. Actualmente el mercado dispone de una amplia gama de colectores solares y muchas formas de clasificarlos dependiendo del criterio a tener en cuenta. Atendiendo a la estructura cristalina interna, los más populares los de silicio monocristalinos, policristalinos, multicristalinos, híbridos y amorfos.

Tras un meticuloso y exhaustivo estudio de las prestaciones que ofrece cada uno de ellos, así como recomendaciones del sector, el promotor se decanta por instalar paneles de silicio monocristalinos. Son los que mejor eficiencia tienen, llegando hasta un 20%, permiten optimizar al máximo el espacio disponible y además tiene menos impacto visual dentro del paraje al no deslumbrar. Por el contrario, son más caros, aunque en el medio plazo, compensa la inversión.

6.3.2.- REGULADOR DE CARGA

Su función principal consiste en controlar la carga y descarga de los acumuladores, evitando situaciones que pongan en peligro el funcionamiento. Las intensidades máximas de entrada y salida del regulador adecuado para cada aplicación dependerán de la corriente de máxima que pueda producir el sistema de generación fotovoltaico para la entrada y la corriente máxima de las cargas para la salida. En los sistemas conectados a red no es necesario colocar este dispositivo, pero en los aislados, su presencia es indispensable.

6.3.3.- ACUMULADOR

Como la demanda de la energía eléctrica no coincide, ni en tiempo ni potencia, con la producción, debe instalarse un elemento que almacene energía cuando la potencia generada sea mayor que la demandada y la descargue cuando se desee.

Un acumulador electroquímico es una pila que puede rellenarse mediante el paso de una corriente eléctrica. Se compone esencialmente de dos electrodos sumergidos en un electrolito donde se producen las reacciones químicas en los procesos de carga o descarga. De hecho, los acumuladores actúan como pilas durante la descarga y como células electrolíticas en la carga.

A la hora de elegir el modelo de acumulador, se ha de tener en cuenta características como la capacidad, el régimen carga/descarga, la tensión, vida útil, profundidad de descarga y eficiencia de carga.

Por las razones aportadas en el apartado 5.3. del Anejo 1 “Estudio de Alternativas”, en resumen, precio y buena adaptabilidad al circuito a instalar, se ha decidido apostar por las baterías plomo-ácido.

6.3.4.- INVERSOR

Todos los aparatos, dispositivos y máquinas que van a ser utilizados en esta explotación trabajan con corriente alterna. No obstante, la corriente eléctrica generada por el campo fotovoltaico solar y que se almacena en los acumuladores es en forma de corriente continua.

Para solucionar esta contrariedad, las instalaciones como la proyectada cuenta con un dispositivo cuya función es convertir la corriente continua procedente de las baterías o de los colectores solares en corriente alterna.

Los inversores necesitan elevar la tensión de la batería de 12V, 24V o 48V hasta los 220V propios de la corriente alterna. Para proteger la batería están programados para detener el suministro cuando la tensión de la batería es muy baja y evitar las sobredescargas. Además incorporan protecciones contra sobretensión, cortocircuito, inversión de polaridad y sobrecalentamiento.

6.4.- FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Durante las horas de insolación, los paneles fotovoltaicos producen energía eléctrica en forma de corriente continua que es almacenada en los acumuladores. En los momentos de consumo energético, las baterías suministrarán a los receptores esta electricidad, previamente transformada en corriente alterna por el inversor.

La energía solar fotovoltaica se basa en el efecto fotoeléctrico para convertir directamente la energía de los rayos solares en electricidad. Para obtener una corriente eléctrica se ha de crear una diferencia de potencial eléctrico. Se usan materiales semiconductores ya que sus electrones tienen una actividad más elevada y permiten crear flujo eléctrico fácilmente.

Para que la célula fotovoltaica genere electricidad se debe crear una diferencia entre la carga positiva y la negativa añadiendo a un semiconductor puro unas pequeñas dosis de átomos contaminantes, capaces de ceder o aceptar electrones. Mediante cargas se generará una corriente exponiendo la célula fotovoltaica a una radiación luminosa para aprovechar la energía de los fotones. El fotón cede energía a un electrón de la banda de valencia y lo hace pasar a la banda de conducción. Se obtiene una diferencia de potencial uniendo dos semiconductores que contienen diferentes densidades de cargas positivas o negativas. Esto genera un campo eléctrico.

6.5.- DIMENSIONADO

El paso previo a empezar a calcular los elementos integrantes del campo fotovoltaico pasa por elaborar el dimensionado del equipamiento necesario, tener en cuenta el régimen de trabajo de los dispositivos y otros factores como los siguientes.

6.5.1.- POTENCIA UNITARIA

Esta es una de las magnitudes más importantes a tener en cuenta y en base a la cual, habrá que calcular el número de colectores solares a instalar. La potencia unitaria es la cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo.

Para hallar la potencia total hay que recopilar la información detallada en la etiqueta de cada aparato, tal y como se ha elaborado en la Tabla 12 de este documento. La suma total de todas las potencias resulta 32.137 W. No obstante, no todos los equipos trabajan durante el mismo tiempo ni las mismas horas del día, por lo tanto, hay que hacer una estimación de las horas previstas, tal y como aparece representado en la última columna de la misma tabla mencionada.

6.5.2.- ENERGÍA ESTIMADA

Al contrario que la potencia, esta magnitud viene expresada en forma de unidad de potencia por tiempo, por lo que se puede afirmar que la instalación ha de ser capaz de producir la cantidad de energía indicada en un tiempo determinado. Diariamente, la explotación va a tener diferentes consumos, dependiendo el momento productivo.

Por este motivo, la ya citada Tabla 12 de consumos de energía cuenta con una columna donde aparecen reflejadas las horas del día que van a estar trabajando a diario según qué dispositivo. Cada día se espera gastar en torno a unos 83.000 Whd.

6.5.3.- HORAS DE SOL PICO (HSP)

Esta unidad mide la irradiación solar y se define como el tiempo en horas de una irradiación solar constante de 1.000 W/m². Una hora solar pico equivale a 3,6 MJ/m², que a su vez es 1 kW/m², tal y como se representa en el siguiente factor de conversión:

$$1 \text{ HSP} = \frac{1000\text{W} \cdot 1\text{h}}{\text{m}^2} \cdot \frac{3600\text{s}}{1\text{h}} \cdot \frac{1\text{J/s}}{1\text{W}} = 3,6 \text{ MJ/m}^2$$

Para calcular las horas de sol pico de irradiación en el emplazamiento, se tomarán como referencia los datos de la Tabla 15 y recopilados gracias a Censolar.

La columna n se refiere a las horas de Sol reales, la N hace referencia a las horas de Sol máximas posibles. La tercera columna son las horas solares pico.

Tabla 15. Horas de sol en Soria

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
n	4,27	5,99	6,67	7,19	8,11	10,22	11,02	9,36	8,02	6,22	4,88	4,12
N	9,5	10,7	12	13,4	14,6	15,2	14,9	13,8	12,5	10,9	9,8	9,2
HSP	2,44	3,32	4,44	5,28	5,57	5,98	6,81	7,02	6,33	4,59	3,41	2,48

FUENTE: Censolar

Elaboración propia

6.5.4.- DIMENSIONADO DEL GENERADOR

Deberá instalarse una superficie de colectores suficiente para abastecer la demanda teniendo en cuenta las pérdidas en el sistema, desde los captadores hasta la red de distribución interior, y la necesidad de almacenar energía para convertirla durante los días de déficit o de baja irradiación solar (días de autonomía).

La potencia mínima que ha de ser instalada en módulos fotovoltaicos viene dada por la energía diaria demandada citada en el apartado 6.5.2. (83.000 W).

Tras hacer un estudio de las ofertas de varias casas comerciales de colectores solares, se ha decidido optar por la instalación de paneles fotovoltaico de 320 W, que tiene los parámetros técnicos indicados en la Tabla 16.

Tabla 16. Datos técnicos de las placas solares elegidas

ESPECIFICACIONES									
Tipo de módulo	JKM305PP		JKM310PP		JKM315PP		JKM320PP		
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	
Potencia nominal (Pmáx)	305Wp	226Wp	310Wp	231Wp	315Wp	235Wp	320Wp	238Wp	
Tensión en el punto Pmáx-VMPP (V)	36.8V	33.6V	37.0V	33.9V	37.2V	34.3V	37.4V	34.7V	
Corriente en el punto Pmáx-IMPP (A)	8.30A	6.72A	8.38A	6.81A	8.48A	6.84A	8.56A	6.86A	
Tensión en circuito abierto-VOC (V)	45.6V	42.2V	45.9V	42.7V	46.2V	43.2V	46.4V	43.7V	
Corriente de cortocircuito-ISC (A)	8.91A	7.22A	8.96A	7.26A	9.01A	7.29A	9.05A	7.30A	
Eficiencia del módulo (%)	15.72%		15.98%		16.23%		16.49%		
Temperatura de funcionamiento (°C)	-40°C~+85°C								
Tensión máxima del sistema	1000VDC (IEC)								
VALORES máximos recomendados de los fusibles	15A								
Tolerancia de potencia nominal (%)	0~+3%								
Coefficiente de temperatura de PMAX	-0.40%/°C								
Coefficiente de temperatura de VOC	-0.30%/°C								
Coefficiente de temperatura de ISC	0.06%/°C								
TEMPERATURA operacional nominal de célula	45±2°C								

Dibujos técnicos			Rendimiento eléctrico y dependencia de la temperatura		

Fuente: JINKO Solar

Se pretende cubrir el consumo energético previamente calculado y citado, 83.000 W, con paneles fotovoltaicos que poseen una potencia de 320 W cada uno. El valor de la HSP es la media de las HSP de todos los meses de la Tabla 15.

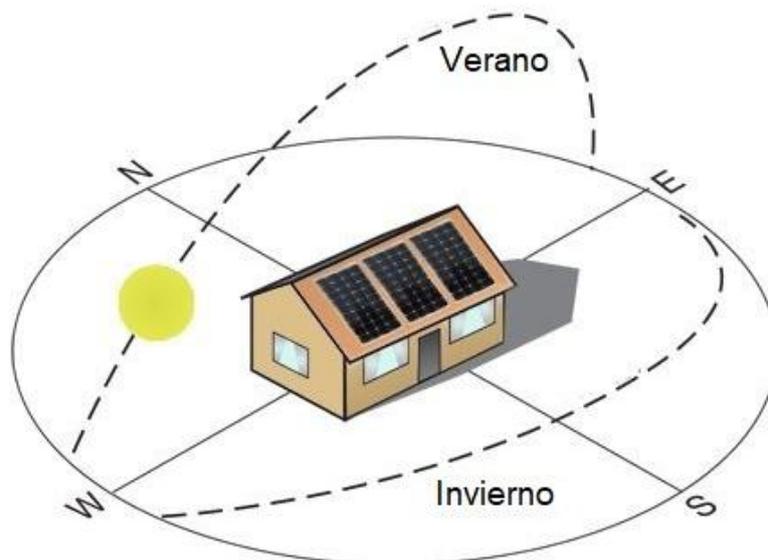
Para calcular el número de placas necesarias en la explotación:

$$\text{Nº módulos} = \text{Energía necesaria} / \text{HSP} \cdot \text{rto de trabajo} \cdot \text{Potencia módulo}$$

$$\text{Nº módulos} = 83.000\text{W} / 4,81 \cdot 0,8 \cdot 320\text{W} = 93,78 \approx 96 \text{ placas solares}$$

El conjunto de las placas solares irán acopladas en una de las dos aguas de la cubierta de la nave ya que los paneles fotovoltaicos obtienen un óptimo rendimiento energético cuando los rayos son perpendiculares a su superficie. La pendiente del tejado y la orientación del edificio ha sido pensada para lograr un óptimo rendimiento de los colectores solares.

España se encuadra en el hemisferio norte de La Tierra, el Sol sale por el este y se pone por el oeste, por lo que la mejor orientación de los campos fotovoltaicos es la sur (ángulo acimutal de 180°). Como el tejado de la nave principal de la explotación es a dos aguas, las placas solares irán ubicadas en la vertiente que da al sur.

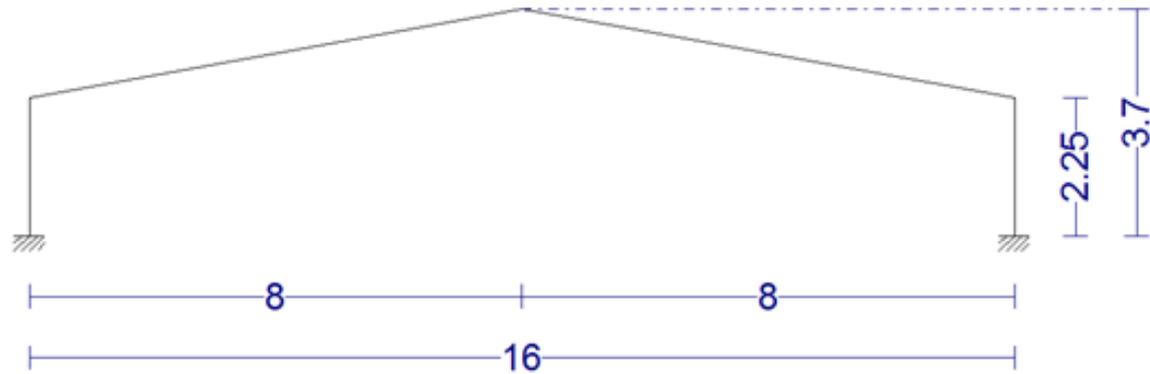


FUENTE: MPPTSolar

Figura 24. Recreación de la disposición de los paneles solares en la cubierta

El material elegido para la cubierta de la nave será chapa sándwich, una base de fibrocemento, una capa intermedia de lana de roca y un revestimiento exterior de policarbonato. Sobre este material irán colocados los soportes de las placas solares, que tendrán la misma inclinación que la pendiente del tejado.

Con la ayuda del esquema de la Figura 25 se puede hallar el valor de la pendiente del tejado, así como la superficie de ambas aguas de la cubierta.



Elaboración propia

Figura 25. Pórtico de la nave

- La pendiente es: $(3,7 - 2,25) \cdot 100 / 8 = 18,125\%$
- El ancho de la vertiente es: $\sqrt{8^2 + 1,45^2} = 8,13$ metros
- La superficie de cada vertiente es: $112 \cdot 8,13 = 910,6 \text{ m}^2$

La conexión serie-paralelo es la más frecuente en este tipo de instalaciones con inclusión de reguladores solares MPPT como se indica en las recomendaciones del fabricante. Antes de nada, hay que tener claro las características de una conexión de esta índole. No se considera necesario disponer de un soporte de orientación, dada la pendiente de la cubierta de la nave, se da por válida para colocar las placas sobre ella.

Al conectar placas solares en paralelo, se pretende elevar la corriente, manteniendo el voltaje de la instalación. Por otra parte, la conexión en serie no afecta al valor de la corriente, pero sí aumenta la tensión. Por lo tanto, con la conexión serie-paralelo se consigue elevar tanto la corriente como la tensión.

Se optará por encuadrar las 96 placas solares en 3 ramas de 32 colectores cada una. Dadas las medidas en ancho y largo de las placas:

$$1995 \text{ mm}_{\text{largo}} \cdot 3 \text{ placas} = 5.985 \text{ mm} = 5,985 \text{ metros en el ancho de la cubierta.}$$

$$992 \text{ mm}_{\text{ancho}} \cdot 32 \text{ placas} = 31.744 \text{ mm} = 31,744 \text{ metros de ancho de la cubierta.}$$

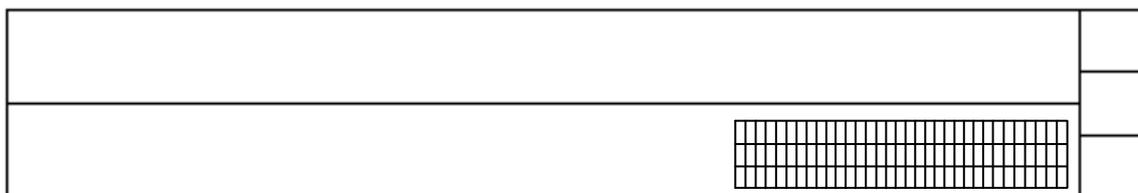
$$\text{Superficie del campo fotovoltaico: } 29,925 \cdot 3,968 = 189,98 \text{ m}^2$$

Atendiendo a los aspectos electrotécnicos:

$$\text{Tensión} \rightarrow V_{\text{mod}} \cdot n^{\circ}_{\text{mod}} = 36,8\text{V} \cdot 32 = 1.324,8 \text{ V} = 1,3248 \text{ kV}$$

$$\text{Corriente} \rightarrow I_{\text{mod}} \cdot n^{\circ}_{\text{ramas}} = 8,3\text{A} \cdot 3 = 24,9 \text{ A}$$

A continuación, en la Figura 26, se muestra un esquema de cómo se pretende instalar el campo fotovoltaico. Irá acoplado a la cubierta, como se ha explicado anteriormente, sobre una base estática, la propia chapa. De este modo se pierde rendimiento al no aprovechar al máximo la radiación perpendicular, pero se reduce a 0 el factor de sombra y se ahorra un importante gasto en dispositivos de seguimiento.



Elaboración propia

Figura 26. Situación de las placas solares

6.5.5.- DIMENSIONADO DE LOS ACUMULADORES

Para diseñar la capacidad de las baterías de acumulación, primero hay que establecer la autonomía deseada en caso de tener días desfavorables sin insolación por abundante nubosidad u otra causa.

En este caso, la máxima autonomía necesaria se puede establecer en 7 días puesto que los dispositivos de la instalación estarán en pleno funcionamiento todos los días de la semana. Para la capacidad de descarga se utilizará la siguiente fórmula en la que se tendrán en cuenta unas pérdidas de temperatura del 15%.

$$\text{Capacidad de la batería} = \frac{(\text{Energía necesaria} \cdot \text{días de autonomía}) \cdot 1,15}{(\text{Voltaje} \cdot \text{Profundidad de descarga de la batería})}$$

La profundidad de descarga depende del tipo de batería seleccionado. Estos valores oscilan en una horquilla de 0,5-0,8. En el caso del fabricante elegido, la batería de la instalación soportará una descarga de hasta el 70%.

$$\text{Capacidad de la batería} = \frac{(83.000 \text{ Wh y día} \cdot 7 \text{ días}) \cdot 1,15}{(1.324,8 \text{ V} \cdot 0,7)} = 720,5 \text{ Ah}$$

Como no existen acumuladores con esa capacidad específica, se procede a seleccionar un grupo de baterías estacionarias de 735 Ah formadas por 6 baterías tubulares de plomo-ácido 12V. Las baterías ofrecen una buena vida útil (más de 20 años) y presentan terminales resistentes a la corrosión. El modelo elegido es este o similar:

**> Batería estacionaria Hoppecke 7
OPzS 490 12V/735Ah C100 (VL 2-550)**

Fuente: Sur Solar



Figura 27. Batería seleccionada

6.5.6.- DIMENSIONADO DEL INVERSOR

El último paso del cálculo de los componentes de la instalación es elegir un regulador que controle la carga de las baterías y un inversor para poder disponer de corriente alterna para alimentar los distintos equipos.

Los reguladores de carga vienen determinados por la intensidad máxima de trabajo y por el voltaje de la instalación.

La potencia del convertidor de CC/CA hay que elegirla en función de la suma de todas las potencias nominales de los equipos receptores, multiplicado por el coeficiente de simultaneidad de estos. Para este caso, se tomará un 0,54 para una potencia total de 32.137 W.

$$\text{Potencia del inversor} = 32.137 \text{ W} \cdot 0,54 = 17.353,98 \text{ W}$$

De este modo, se estima que con un inversor de 17.500W será suficiente para la instalación. Si se pretende incorporar algún dispositivo más, será conveniente establecer una potencia mayor.

El inversor que se instalaría, sería este modelo o similar:

- > Inversor trifásico Fronius SYMO 17,5-3-M Wlan, Lan y Web 2mpp,
P.nom:17,5Kw, rango tension: 150-1000V, IP 66**

ANEJO 7

ESTUDIO AMBIENTAL

ÍNDICE

1.- MOTIVACIONES	1
1.1.- LEGISLACIÓN	1
2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO	2
2.1.1.- CONSTRUCCIÓN	2
2.1.2.- EXPLOTACIÓN	3
2.2.- ESTIMACIÓN DE VERTIDOS, EMISIONES Y RUIDOS	3
2.2.1.- CONTAMINACIÓN DEL SUELO	3
2.2.2.- EMISIONES DE GASES A LA ATMÓSFERA	4
2.2.3.- VALORACIÓN DE LA GALLINAZA GENERADA	5
2.3.- ALTERNATIVAS DEL PROYECTO	6
3.- INVENTARIO AMBIENTAL	6
3.1.- VEGETACIÓN Y FLORA	7
3.2.- FAUNA Y REPERCUSIÓN SOBRE RED NATURA 2000	7
3.3.- PATRIMONIO ARTÍSTICO Y CULTURAL	9
3.4.- EFECTOS DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL MEDIO	9
4.- IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	10
5.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	13
5.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN	13
5.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN	14
6.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	14
6.1.- PVA DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	15
6.2.- PVA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN	15
7.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS	16

ÍNDICE

1.- MOTIVACIONES	1
1.1.- LEGISLACIÓN	1
2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO	2
2.1.1.- CONSTRUCCIÓN	2
2.1.2.- EXPLOTACIÓN	3
2.2.- ESTIMACIÓN DE VERTIDOS, EMISIONES Y RUIDOS	3
2.2.1.- CONTAMINACIÓN DEL SUELO	3
2.2.2.- EMISIONES DE GASES A LA ATMÓSFERA	4
2.2.3.- VALORACIÓN DE LA GALLINAZA GENERADA	5
2.3.- ALTERNATIVAS DEL PROYECTO	6
3.- INVENTARIO AMBIENTAL	6
3.1.- VEGETACIÓN Y FLORA	7
3.2.- FAUNA Y REPERCUSIÓN SOBRE RED NATURA 2000	7
3.3.- PATRIMONIO ARTÍSTICO Y CULTURAL	9
3.4.- EFECTOS DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL MEDIO	9
4.- IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	10
5.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	13
5.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN	13
5.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN	14
6.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	14
6.1.- PVA DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	15
6.2.- PVA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN	15
7.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS	16

1.- MOTIVACIONES

La Evaluación de Impacto Ambiental (EVI) es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene como propósito la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser llevado a cabo, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos con el fin último de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de los organismos competentes.

El presente informe tiene por objeto adaptar la construcción y el posterior funcionamiento de una granja avícola para el engorde de 30.000 pollos de acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, una de las normas más importantes y en la que se recogen los principios para redactar el documento pertinente.

Esta nueva norma que entró en vigor el 11 de diciembre de 2013 facilita la incorporación de los criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones estratégicas a través de la evaluación de los planes y programas.

1.1.- LEGISLACIÓN

Para elaborar una Evaluación de Impacto Ambiental acorde a este proyecto, hay que atenerse a la normativa que marcan la administración. La ley sobre la que se va a fundamentar este Anejo es la ya citada Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. No obstante, también se ha tenido que echar mano de las siguientes leyes:

- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- 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.

Para este caso, la explotación no supera los 55.000 animales de capacidad y no pone en riesgo ninguna zona protegida recogida en la Red Natura 2000 de la Ley 42/2007, por lo que el proyecto no deberá estar sometido a una Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada según el Anexo II de la Ley 21/2013. Sin embargo, se redacta este estudio ambiental para procurar realizar las labores de construcción y explotación de manera que no se comprometa el medioambiente ni los entornos naturales limítrofes.

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La parcela en la que se iniciarán las obras se ubica a las afueras de la localidad de Almenar de Soria, en una finca catalogada como terreno rústico no urbanizable según los datos oficiales del catastro, tiene una superficie de 43900 metros cuadrados (4,39 hectáreas) y actualmente está siendo aprovechada para el monocultivo de cereales de invierno. Para más información sobre las coordenadas y la referencia catastral, ver el punto 1.1.1. del Anejo 2.

La nave en la que se criará los animales tiene unas dimensiones de 112 metros de largo por 16 metros de ancho sobre una planta rectangular con una altura de 2,25 metros en los laterales y 3,7 metros en la parte más alta de la cubierta.

Aparte de este recinto, la explotación también contará con dos almacenes equipados, un estercolero con fosa de decantación de lixiviados, depósitos de agua, silos de pienso, caseta del pozo, oficina, aparcamiento y vallado perimetral.

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO

En este apartado se procederá a analizar el conjunto de acciones e instalaciones necesarias a lo largo de las 3 etapas que constituirán el proyecto: construcción, funcionamiento y desmantelamiento, todos ellos susceptibles de provocar una serie de impactos en el entorno natural de las inmediaciones.

2.1.1.- CONSTRUCCIÓN

1. Ocupación del suelo:

- Operación de desbroce y eliminación de malas hierbas.
- Movimiento de tierras: desmontes y terraplenes.
- Allanamiento del terreno.
- Destrucción del suelo irreversible.
- Acondicionamiento de caminos y viales de acceso.
- Construcción de infraestructuras auxiliares.

2. Construcción de instalaciones:

- Hormigonado del terreno.
- Cimentaciones de la nave, silos y otras soleras.
- Hacer un sondeo para la captación de agua.
- Construcción de la red de saneamiento.
- Levantamiento de estructuras prefabricadas de hormigón armado.
- Colocación de la cubierta.
- Albañilería menor.

3. Sistema de alimentación eléctrica:

- Colocación de colectores solares sobre la cubierta.
- Conexión de las baterías con el sistema fotovoltaico.
- Instalación de los calefactores infrarrojos y ventiladores.
- Conexión de los equipos y cableado.
- Instalación del grupo electrógeno.

4. Inmediaciones:

- Vallado perimetral.
- Instalación de un vado sanitario.

5. Estercolero:

- Excavación del estercolero.
- Instalación de la fosa de deyecciones.
- Revestimiento impermeable de la fosa.

2.1.2.- EXPLOTACIÓN

- Aumento de la circulación de vehículos.
- Gestión de gallinaza y residuos orgánicos conforme estipula la Ley.
- Eliminación de cadáveres y materias contumaces.
- Captación de agua del sondeo realizado.
- Emisión de gases amoniacales por la descomposición de la gallinaza.
- Emisión de gases de efecto invernadero procedente de la caldera.
- Otras acciones derivadas de la actividad de la actividad avícola.

2.2.- ESTIMACIÓN DE VERTIDOS, EMISIONES Y RESIDUOS

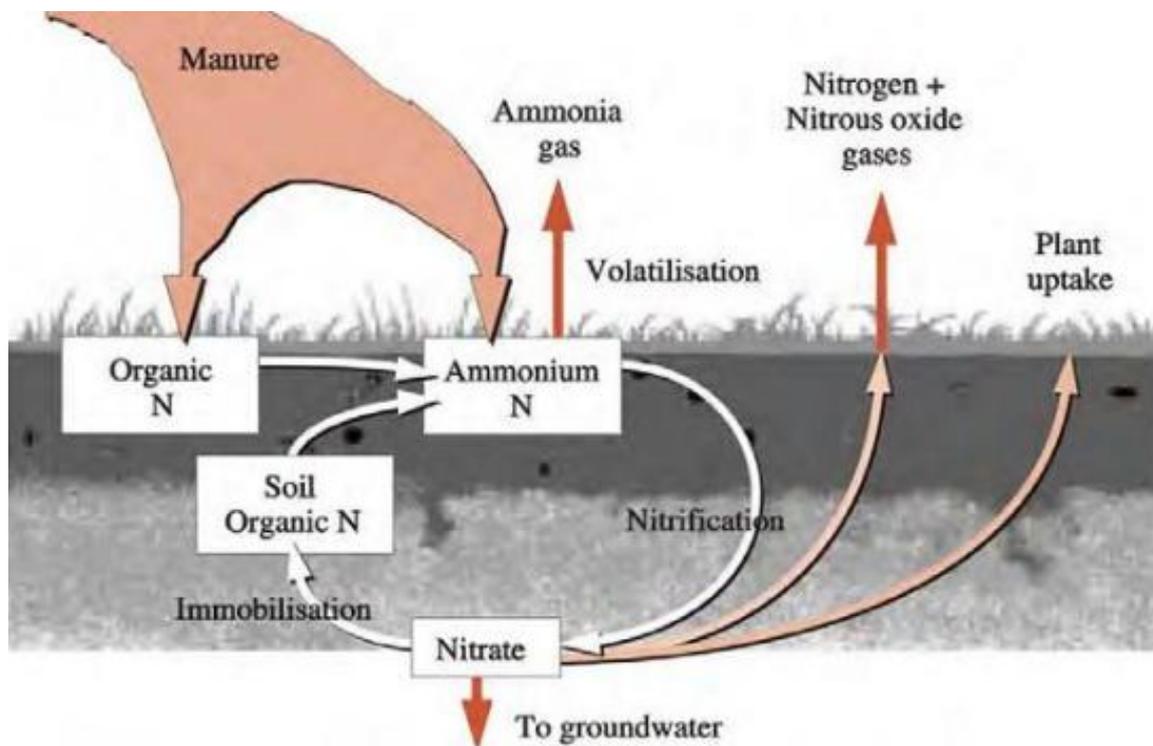
2.2.1.- CONTAMINACIÓN DEL SUELO

La gallinaza es el nombre con el que se conocen los excrementos de los pollos. Estos estiércoles tienen altos contenidos en ácido úrico que, distribuidos en grandes cantidades en los terrenos de labor, pueden provocar la nitrificación del suelo, yendo en contra del medio ambiente y del interés económico al restarle fertilidad al terreno.

Una excesiva nitrificación puede causar daños por salinidad y contaminación en los acuíferos ya que todo el nitrato que no es absorbido por las plantas acaba filtrándose en forma de lixiviado a las aguas subterráneas como se muestra en la Figura 1. La pluviosidad y la textura del suelo influirán en la cuantía de nitratos filtrados al subsuelo.

Por lo tanto, habrá que tener especial cuidado en la gestión de la gallinaza para que cuando sea retirada junto con la yacija y mezclada con otros productos, se amontone en el estercolero. De este modo parte del ácido úrico se pierde en forma de gas amoniacal y, en consecuencia, la nitrificación será menor: se satisfará las necesidades nutricionales de las plantas, siendo mínimo el impacto sobre el suelo.

Destacar también la importancia de que el estercolero sea un recinto con una solera estanca, sin fugas que puedan contaminar el terreno por debajo.



Fuente: Chambers, 2001

Figura 1. Ciclo del nitrógeno por degradación de la gallinaza

2.2.2.- EMISIONES DE GASES A LA ATMÓSFERA

Otro aspecto de las heces es la emisión de gases amoniacaes a la atmósfera, que suponen una contaminación muy problemática en las granjas avícolas actualmente. La gallinaza acumulada se degrada en el estercolero por ello va a ser importante hacer un buen diseño y mantenimiento de las instalaciones, así como una adecuada gestión en materia de almacenamiento, tratamiento y aplicación sobre el campo.

Tabla 1. Fuentes de emisiones de gases a la atmósfera

Gases	Punto de producción
Amoniaco (NH ₃)	Nave de animales, estercolero y aplicación en el campo
Metano (CH ₄)	Nave de animales, estercolero y aplicación en el campo
Óxido nitroso (N ₂ O)	Estercolero y aplicación en el campo
Dióxido de carbono (CO ₂)	Nave de animales, maquinaria, caldera y transportes
Malos olores	Toda la explotación, especialmente en el estercolero
Polvo	Construcción, transportes, silos de pienso, limpieza...

Fuente: Comisión Europea, 2003

Elaboración propia

En la Tabla 1 se detallan las principales emisiones de gases. En avicultura, los gases amoniacales representan la amenaza ambiental más preocupante a lo largo de la fase de explotación de la granja. Según afirma la FAO, solamente entre explotaciones avícolas y porcinas, se libera alrededor de un 85% del amoníaco en forma de gas.

Aparte de los malos olores que este compuesto conlleva, los principales daños por el aumento de las emisiones se ven reflejados en la acidificación y eutrofización de los suelos. Este incremento del contenido de nitrógeno en la naturaleza provoca la destrucción de ecosistemas y daños irreparables en hábitats acuáticos.

Para reducir las emanaciones de olores y de NH_3 , las medidas que se pretenden afrontar son las siguientes:

- Ejecutar el proyecto a una distancia incluso mayor de lo que estipula la Ley del núcleo urbano de población más cercano: a 1,3 km de distancia de Almenar.
- Hacer un control del pH, contenido en amonio y del nivel de degradación de la gallinaza por mediación de la ventilación tanto en el estercolero como en la nave.
- Dimensionar la fosa de deyecciones para garantizar el secado y oreo.
- Elegir elementos absorbentes para la cama sobre la que se criarán los animales; en nuestro caso, una yacija de paja picada de 10 cm de alto.

2.2.3.- VALORACIÓN DE LA GALLINAZA GENERADA

La gallinaza será recogida conjuntamente con la yacija. Como se ha indicado en el apartado 2.1.3. del Anejo 4 "Ingeniería del Proceso", se colocará una cama de 2 kg de paja por metro, de la cual, se estima una biodegradación de la gallinaza a razón de 2%.

Según los manuales de de la Real Escuela de Avicultura, un pollo cebado hasta los 2,5 kg produce 2 kg de gallinaza a lo largo de su vida. Para calcular la cantidad total de estiércol, se tendrá en cuenta los valores de mortalidad citados antes..

Es especialmente complicado aplicar la mortalidad para cuantificar las defecaciones ya que no existe una sincronización temporal en el fallecimiento de aves, más allá de la estimada. Razón por la cual, para el coeficiente de mortalidad del 3%, se desprecian las deposiciones, mientras que para los pollos que mueren a partir de la cuarta semana, se estima un montante de 1 kg de gallinaza generada.

Cálculo de la cantidad de paja: $2 \text{ kg} \cdot 1.792 \text{ m}^2 \cdot 0,98 = 3.512,32 \text{ kg}$ de paja

Cálculo de la cantidad de gallinaza:

$$(30.000 \cdot 0,995) - (30.000 \cdot 0,98) = 450 \text{ pollos defecarán } 1 \text{ kg}$$
$$2 \cdot (30.000 \cdot 0,995 \cdot 0,97) + 1 \cdot 450 = 58.359 \text{ kg de estiércol en total}$$

El último paso es sumar los dos elementos:

$$58.359 \text{ kg de estiércol} + 3.512,32 \text{ kg de paja} = 61.871,32 \text{ kg en total por lote}$$

2.3.- ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

Previamente a la elaboración del proyecto se han analizado las disyuntivas que se han considerado a la hora de reducir factores que pudiesen alterar el medioambiente.

En un primer momento, la ubicación primitiva de la granja iba a ser en la parcela nº 80 del polígono 2 de Almenar de Soria. No obstante, al ser un paraje incluido en la Red Natura 2000 como ZEPA de los Altos Campos de Gómara, zona caracterizada por la existencia de aves esteparias perfectamente adaptadas a entornos agrícolas, se ha optado por no proyectarla en esta localización.

También se planteó llevar a cabo el proyecto en la parcela nº 95 del polígono catastral 8, aunque dado el complicado acceso, el gran desembolso en obras para la adecuación de caminos y sobre todo la presencia del Arroyo del Esterón justo al lado de la finca, se decide no proyectar tampoco aquí.

En lo que a emisiones de gases respecta, se pretende implantar un sistemas de generación de energía respetuoso con el medio ambiente en una clara apuesta por la transición hacia fuentes de energía limpias y sostenibles. La electricidad para iluminación, ventilación y otros usos va a ser generada gracias a colectores solares colocados encima de la cubierta de la nave.

Atendiendo a razones de aceptación social, se valora también el beneplácito de la granja por la población de los municipios de la zona, que reciben con aprobación el proyecto. Dada la gran despoblación de la comarca, al contratar mano de obra, se contempla ofertar empleo a personas especializadas que residan en la comarca.

Cada una de las decisiones en materia de purines, olores, gases, gestión de cadáveres, construcción y funcionamiento ha sido tomada conforme a la normativa de edificación, ordenanzas municipales, la ley específica para explotaciones de avicultura de carne (Real Decreto 1084/2005) y la ley reguladora sobre el emplazamiento de estercoleros y balsas de purines (Decreto 4/2018, de 22 de febrero).

3.- INVENTARIO AMBIENTAL

El inventario ambiental es una descripción a modo de estudio del lugar y de sus condiciones ambientales antes de dar comienzo a las obras, así como de la flora y fauna características del terreno y aprovechamientos de otros recursos naturales.

Por lo tanto, se procede a elaborar la identificación, censo e inventario de todos los aspectos ambientales que puedan verse afectados por la granja proyectada.

3.1.- VEGETACIÓN Y FLORA

La parcela seleccionada para la ejecución del proyecto se cataloga, de acuerdo a la documentación catastral, como terreno de aprovechamiento “labor o labradío seco” y se sitúa junto a un pinar resinable de *Pinus pinaster*. Está clasificada como rústico y su uso principal es agrario. Hasta el momento, esta zona ha sido utilizada para el monocultivo de especies cerealistas y leguminosas.

Al margen del pinar previamente citado y ubicado 30 metros al norte de la finca, el terreno no presenta vegetación arbórea ni arbustiva, pero sí 6 especies herbáceas silvestres que vienen recogidas en el Catálogo Florístico de la Provincia de Soria (2010):

- Abrepuños (*Centaurea ornata*)
- Amapola (*Papaver rhoeas*)
- Cardo de olla (*Scolymus hispanicus*)
- Neguilla (*Nigella sativa*)
- Cardo nigrescente (*Carduus nigrescens*)
- Espuela de caballero (*Delphinium grandiflorum*)

3.2.- FAUNA Y REPERCUSIÓN SOBRE RED NATURA 2000

La presencia de la fauna va asociada a la gran diversidad de hábitats de la zona sometida a este estudio que, a su vez, está ligada a tipos de vegetación. El análisis del valor faunístico se ha llevado a cabo a partir de informes de la Junta de Castilla y León, principalmente el Decreto 65/2011 de 23 de noviembre, y del conocimiento de los vecinos de la comarca a la observación de la fauna.

Muchas especies presentes en la región son autóctonas. Algunas de ellas son muy importantes para el mantenimiento de la caza, actividad arraigada entre los vecinos de los municipios del Campo de Gómara vital para regular la conservación de especies cinegéticas de la comunidad autónoma, su aprovechamiento sostenible y el control poblacional de la fauna silvestre. Algunos animales por antonomasia son:

- Liebre (*Lepus granatensis*)
- Conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*)
- Codorniz (*Coturnix coturnix*)
- Zorro común (*Vulpes vulpes*)
- Ciervo (*Cervus elaphus*)
- Culebra viperina (*Natrix maura*)
- Lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*)
- Salamanesca común (*Tarentola mauritanica*)

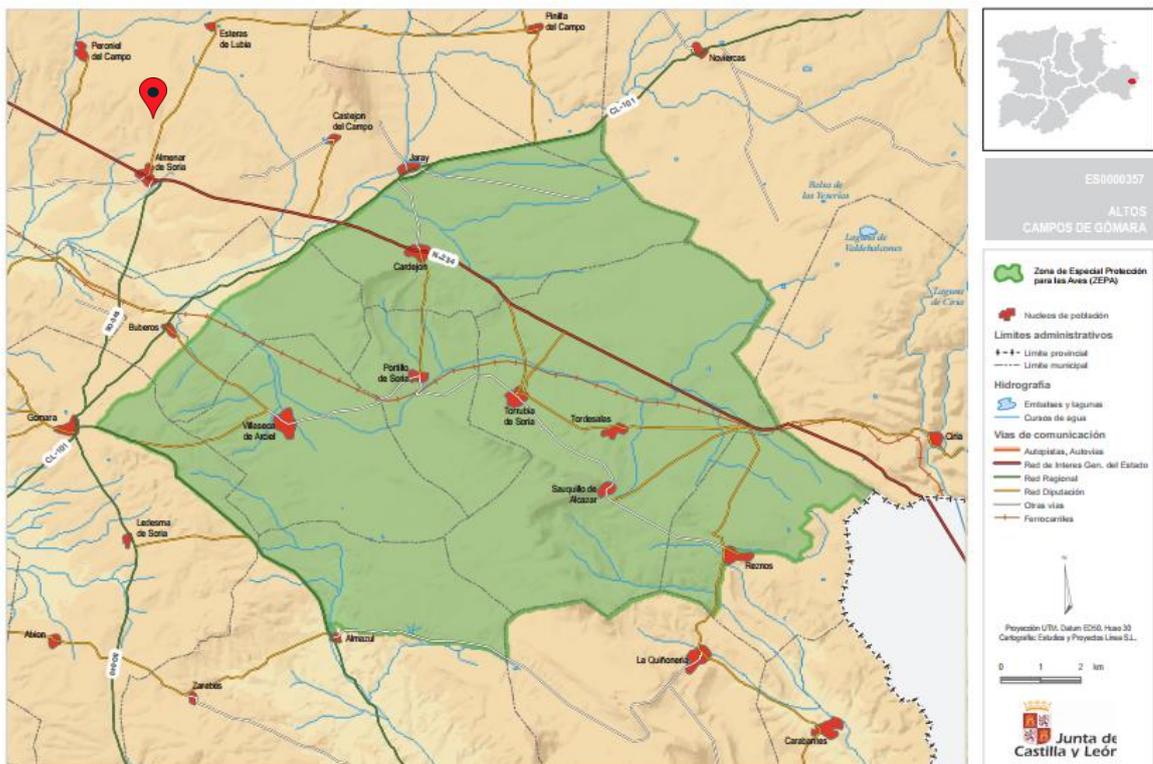
Éstas son las especies más características de la comarca, así como múltiples especies de invertebrados que participan de forma activa en la polinización y en las cadenas tróficas de los hábitats.

En cuanto a la ornitología, hay muchas aves en la zona y para hacer una relación de estas especies, la mejor herramienta que existe es la Red Natura 2000, contemplada en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. La Zona Especial de Protección para las Aves (ZEPA) más cercana es la de los Altos Campos de Gómara, donde vienen detalladas las siguientes especies:

- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)
- Ortega (*Peterocies orientalis*)
- Águila (*Aquila chrysaetos*)
- Calandria (*Melanocorypha calandra*)
- Triguero (*Millaria calandra*)
- Alcotán (*Falco subbuteo*)
- Sisón europeo (*Tetrax tetrax*)
- Alcaraván (*Burhinus oediconemus*)
- Terrera común (*Calandrella cinerea*)
- Totovía (Lulluia arborea)
- Cogujada común
- Avutarda (*Otis tarda*)

En la Figura 2 se puede apreciar la extensión de la ZEPA de los Altos Campos de Gómara. Todas las especies ornitológicas que comprenden la Zona Especial de Protección para las Aves se avistan fácil y frecuentemente en el municipio de Almenar de Soria a pesar de que el hábitat de interés comunitario termina a la altura de Buberos.

Como ya se ha explicado en el apartado de alternativas, en un primer momento, se planteó la idea de levantar la explotación en el Término Municipal de Buberos, pero dada la proximidad de la ZEPA y la amplia disponibilidad de terreno por parte del promotor, se determinó que la mejor ubicación era la que prevalece en este proyecto.



Fuente: Consejería de Fomento y Medioambiente, Junta de Castilla y León

Figura 2. ZEPA de los Altos Campos de Gómara

3.3.- PATRIMONIO ARTÍSTICO Y CULTURAL

Los bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural situados en las inmediaciones de la granja son los que se enumeran a continuación. Ninguno de ellos corre riesgo de ningún tipo a la hora de llevar a cabo el proyecto.

- Castillo de Almenar (Almenar de Soria)
- Iglesia de San Pedro Apóstol (Almenar de Soria)
- Ermita de la Virgen de Lallana (Almenar de Soria)
- Ermita del Humilladero (Esteras de Lubia)
- Iglesia de San Martín de Tours (Peroniel del Campo)
- Ruinas del castillo de Peroniel (Peroniel del Campo)

3.4.- EFECTOS DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL MEDIO

Las principales amenazas sobre el medio ambiente de la zona donde se va a implantar la granja son las siguientes:

- El suelo afectado es aquel sobre el que se asienta la explotación, así como los viales de acceso que se deberán construir para trabajos de transporte.
- La fauna que se ve afectada es aquella que transita por el lugar o tienen su hábitat en el medio subterráneo del lugar.
- La flora perjudicada es aquella que crece de forma espontánea o la que anualmente es cultivada. No resulta trascendente a nivel medioambiental.
- Efecto sobre el agua subterránea durante la construcción, realización del sondeo y en el caso de que hubiese lixiviados procedentes de los residuos orgánicos que se gestionarán de acuerdo a la Ley para que no contaminen los acuíferos.
- Los efectos sobre la atmósfera se manifiestan a través de los malos olores, aunque el centro está situado a una distancia considerable para prevenirlo.
- La contaminación acústica durante las labores de construcción y funcionamiento también plantean una amenaza a nivel social, pero al situarse a 1,3 km el municipio más cercano, se cree que no significa un desafío a combatir.
- Las inmediaciones de la explotación se verán afectadas por el levantamiento de polvo durante las etapas de construcción y el transcurso de transporte.
- Emisión de humo procedente de la maquinaria pesada durante la construcción, la caldera durante el funcionamiento y otras actividades como en la limpieza.
- La actividad humana en el medio también va a producir cambios que van a influir en la configuración paisajística.
- La población perjudicada es la que reside en los municipios cercanos, aunque se verá perjudicada en un grado muy menor y durante un corto período de tiempo.
- La estructura y función de los ecosistemas presentes en la zona limítrofe no sufrirán modificaciones notables.

4.- IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez conocidas las características y los detalles del proyecto y el entorno que lo alberga, se está en condiciones de iniciar un estudio pormenorizado de los impactos que se produzcan sobre el medio ambiente derivados de la granja planteada.

Los apartados que se van a analizar para determinar los impactos son los siguientes: aire, suelo, agua, medio biótico, paisaje y medio social. Todos ellos serán desgranados en la matriz de identificación de impactos (Tabla 2).

Los impactos sobre cada factor se evalúan por mediación de los criterios de caracterización que recogen las directrices establecidas en el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León. En esta normativa viene detallada la clasificación y caracterización de los impactos:

- Positivos (+) o negativos (-): el signo del impacto se refiere a su consideración como beneficioso o perjudicial para el medio que proceda.
- Temporales (T) o permanentes (P): refleja la persistencia del efecto en el tiempo, determinado en caso de temporales, e indefinido para los permanentes.
- Simples (S) o Acumulativos y Sinérgicos (A): los primeros son aquellos que afectan a un solo componente ambiental, mientras que los segundos aumentan su gravedad por intervención de otros efectos o acciones de proyecto.
- Directos (D) o Indirectos (I): los efectos indirectos derivan de otros directos, los directos se generan de forma inmediata por la actividad del proyecto.
- Reversibles (Rv) o Irreversibles (IRv): si los procesos naturales son capaces de asimilar los efectos causados, son reversibles; sino, irreversibles.
- Recuperables (Rc) o Irrecuperables (IRc): el primero se puede eliminar mediante intervención natural o antrópica; irrecuperable si esto no es posible.
- Continuos (C), Periódicos (P) o de Aparición Irregular (AI): efectos continuos son los que se manifiestan de forma constante en el tiempo, mientras actúa la causa que los induce; periódicos si su aparición es predecible; y de aparición irregular si no puede conocerse el momento de ocurrencia.

La valoración de los impactos para cada factor se calificara de esta forma:

- Moderado (verde): aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas.
- Severo (amarillo): aquel en el que la recuperación exige medidas correctoras y un período dilatado de tiempo hasta la reparación por completo.
- Crítico (rojo): aquel cuya magnitud supera el umbral aceptable, llegando a producirse una pérdida permanente de las condiciones sin posible recuperación.

Los impactos que se han tenido en cuenta serán cuantificados y caracterizados con las abreviaturas de cada criterio y por colores en la matriz del Tabla 3.

Tabla 2. Matriz de identificación de impactos ambientales

		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES									
ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE EJECUCIÓN					FASE DE EXPLOTACIÓN				
		TRÁFICO DE VEHÍCULOS	MOVIMIENTO DE TIERRAS	DESPEJE Y DESBROCE	ACOPIO DE MATERIAL	CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS	CONSUMO DE AGUA	GESTIÓN PURINES	CEBO DE POLLOS	ENERGÍA SOLAR Y TÉRMICA	MTTO DE EQUIPOS
AIRE	Calidad del aire y olor	X	X			X		X	X	X	X
	Confort acústico	X	X			X				X	
SUELO	Propiedades físicas	X	X	X	X	X	X	X		X	
	Propiedades químicas	X	X	X	X		X	X		X	
AGUA	Superficial	X	X		X		X	X		X	
	Subterránea				X		X	X		X	
MEDIO BIÓTICO	Vegetación	X	X	X							
	Fauna	X	X	X							
	Procesos ecológicos	X	X	X							
PAISAJE	Incidencia visual	X	X	X	X	X			X		
	Elementos singulares		X			X			X		
MEDIO SOCIAL	Economía	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Empleo						X	X	X	X	
	Calidad de vida	X						X	X		

Fuente y elaboración propia

Tabla 3. Matriz de caracterización de impactos ambientales

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES											
ENTORNO	FACTOR AMBIENTAL	FASE DE EJECUCIÓN					FASE DE EXPLOTACIÓN				
		TRÁFICO DE VEHÍCULOS	MOVIMIENTO DE TIERRAS	DESPEJE Y DESBROCE	ACOPIO DE MATERIAL	CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS	CONSUMO DE AGUA	GESTIÓN PURINES	CEBO DE POLLOS	ENERGÍA SOLAR Y TÉRMICA	MTTO DE EQUIPOS
AIRE	Calidad del aire y olor	(-), T, A, D, Rv, Rc, C	(-), T, A, D, Rv, Rc, C			(-), T, A, D, Rv, Rc, Pc		(-), P,A,D, Rv, Rc, AI	(-), P,A,I, Rv, Rc, AI	(-), P, A, D, Rv, Rc, AI	(-), P, A, D, Rv, Rc, AI
	Confort acústico	(-), T, A, D, Rv, Rc, C	(-), T, A, D, Rv, Rc, C			(-), T, A, D, Rv, Rc, Pc					(-), P, A, D, Rv, Rc, AI
SUELO	Propiedades físicas	(-), P, A, D, IRv, Rc, C	(-), P, S, D, IRv, Rc, C	(-), P, A, D, IRv, Rc, C	(-), P, S, D, IRv, Rc, C	(-), P, S, D, IRv, Rc, C	(-), P,A,D, Rv, Rc, AI	(-), P,A,D, Rv, Rc, AI			(-), P, A, D, Rv, Rc, AI
	Propiedades químicas	(-), P, A, D, IRv, Rc, AI	(-), P, A, D, IRv, Rc, C	(-), P, A, D, IRv, Rc, C	(-), P, A, D, IRv, Rc, AI		(-), P,A,D, Rv, Rc, AI	(-), P,A,D, Rv, Rc, AI			(-), P, A, D, IRv, Rc, AI
AGUA	Superficial	(-), P, A, D, Rv, Rc, AI	(-), P, A, D, Rv, Rc, AI		(-), P, A, D, Rv, Rc, AI		(-), P,A,D, Rv, Rc, AI	(-), P,S,I, Rv, Rc, AI			(-), P, A, D, Rv, Rc, AI
	Subterránea				(-), P, A, D, Rv, Rc, AI		(-), P,A,D, Rv, Rc, AI	(-), P,A,I, Rv,Rc, AI			(-), P, A, D, Rv, Rc, AI
MEDIO BIÓTICO	Vegetación	(-), P, A, D, IRv, Rc, C	(-), P, A, D, IRv, Rc, C	(-), P, A, D, Rv, Rc, C							
	Fauna	(-), T, A, D, Rv, Rc, C	(-), P, A, D, IRv, Rc, C	(-), P, A, D, Rv, Rc, C							
	Procesos ecológicos	(-), T, A, D, Rv, Rc, C	(-), P, A, D, IRv, Rc, C	(-), P, A, D, Rv, Rc, C							
PAISAJE	Incidencia visual	(-), T, A, D, Rv, Rc, C	(-), P, A, D, IRv, Rc, C	(-), P, A, D, Rv, Rc, C	(-), T, A, D, Rv, Rc, C	(-), P, A, D, IRv, Rc, C				(-), P,A,D, Rv, Rc, AI	
	Elementos singulares		(-), P, A, D, IRv, IRc, AI			(-), P, A, D, IRv, IRc, AI				(-), P,A,D, Rv, Rc, AI	
MEDIO SOCIAL	Economía	(+), P, S, I, C	(+), P, S, I, C	(+), P, S, I,C	(+), P, S, I,C	(+), P, S, I, C	(+),P,S,I,C	(+),P,S,I,C	(+),P,S,I,C	(+),P,S,I,C	(+),P,S,I,C
	Empleo						(+),P,S,D,C	(+),P,S,D,C	(+),P,S,D,C	(+),P,S,D,C	(+),P,S,D,C
	Calidad de vida	(-), T, A, D, Rv, Rc, Pc						(-), P,A,D, Rv, Rc, AI	(-), P,A,I, Rv, Rc, AI		

Fuente y elaboración propia

5.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Prevenir, paliar y compensar los impactos que va a suponer llevar a la práctica este proyecto para el medioambiente conlleva aplicar medidas preventivas y correctoras con la finalidad de:

- Explotar en su justa medida el medio para el mejor logro ambiental.
- Atenuar, corregir y compensar los efectos perjudiciales que las actividades ligadas al proyecto provocan sobre el medio natural.
- Mejorar y potenciar los beneficios que puedan derivarse para el medio.

De esta forma, se consideran dos tipos de medidas protectoras para actuar:

- Medidas preventivas: evitan la aparición de un efecto alterando los elementos de las acciones. Su finalidad principal es reducir los efectos perjudiciales durante la fase de construcción y operación. El hecho de ser preventivas tiene la pretensión de evitar el impacto antes de producirse.
- Medidas correctoras: no evitan la aparición de un perjuicio. Se aplican una vez producido el impacto y tienen el objetivo de minimizar el impacto que se genera durante la ejecución de la obra o en el funcionamiento.

5.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las providencias que se llevarán a cabo durante la primera fase del proyecto durante las obras serán las siguientes:

- Se habilitará el área de actuación para allanar con el objetivo de disminuir la zona utilizada por los camiones, excavadoras, otra maquinaria y materiales de construcción para evitar producir impactos innecesarios a los terrenos anexos.
- Se regará con la frecuencia que se crea pertinente las superficies susceptibles de originar polvo para evitar el levantamiento y acumulación del mismo.
- Los residuos, escombros y basuras serán trasladados por los transportistas y gestores autorizados a lugares habilitados para su tratamiento.
- Se acondicionará de la forma más apropiada los viales de acceso a la obra con el fin de generar la menor cantidad de polvo posible.
- Sin poner en duda la formación del personal encargado de obras, se aportará toda la información y orientación de las actividades a llevar a cabo para dañar lo mínimo las condiciones naturales de los alrededores y molestar cuanto menos a la población de los municipios, así como los propietarios de las fincas contiguas.
- Se revisará y hará un mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados para que no se provoquen ruidos, vertidos ni emisiones de gases indeseables.
- Señalización de la zona vegetal para no producir daños innecesarios.
- Se evitará circular con maquinaria pesada fuera de los lugares delimitados.
- Se evitará manipular combustible, carburantes, aceites y productos químicos en las zonas próximas a áreas con vegetación silvestre o cultivos colindantes.

5.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

Las providencias que se llevarán a cabo durante la fase de funcionamiento y manejo de animales y una vez terminada la obra serán las siguientes:

- Revisión del vallado del recinto que albergará la explotación y que impedirá el acceso tanto de personas y vehículos ajenos como animales.
- Educar a los trabajadores de la explotación avícola a cargo de las instalaciones de acuerdo a un código de conducta respetuoso con el medio ambiente.
- Todas aquellas personas que tengan la intención de acceder al recinto quedarán registradas en el libro de visitas y pasarán un control de desinfección.
- Gestionar de forma responsable y siempre de acuerdo a como lo ordena la ley los purines derivados de la actividad de la explotación. Tratar del mismo modo los cadáveres y materias contaminantes por mediación de las buenas prácticas indicadas en este EsIA, el Código de Buenas Prácticas Agrarias y otras normativas particulares de cada aspecto.
- Hacer un uso responsable en la obtención de agua a partir del sondeo.
- Realizar un mantenimiento constante de los colectores solares para que estos trabajen en las mejores condiciones sin que se originen pérdidas superfluas.
- Señalizar y limitar el tránsito a pie o rodado en los viales directos a la instalación.
- Hacer una revisión periódica de los sistemas de impermeabilización de los canales de saneamiento, fosas de deyecciones y estercoleros para evitar su deterioro y posibles fugas que puedan contaminar el subsuelo. Deberá cumplirse lo establecido en la Ordenación de Avicultura de Carne (Real Decreto 1084/2005) y lo que se ha determinado en el apartado 2.2. de este Estudio de Impacto Ambiental, de forma que no se contradiga.
- Realizar un seguimiento exhaustivo del consumo de agua tanto para satisfacer las necesidades de los animales como para la limpieza de la nave.

6.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para asegurar el cumplimiento de todas estas medidas citadas, deberá existir un encargado de la supervisión ambiental mientras se ejecutan las obras. Su tarea consistirá en la comprobación de la colocación y uso de las instalaciones. Además, deberá que corregir los perjuicios no contemplados, pero que puedan aparecer durante la ejecución y uso, poniendo en práctica las disposiciones pertinentes.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es el documento de control que contiene el conjunto de especificaciones técnicas cuya finalidad es la de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones protectoras y correctoras.

La información que se recoja será muy útil para evaluar la conveniencia de aplicar nuevas medidas o que corrijan otros impactos que no habían sido considerados.

6.1.- PVA DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Todas las empresas que sean subcontratadas por el promotor estarán sometidas a la inspección y evaluación de su comportamiento en relación al medio ambiente por parte del jefe de obra. El responsable de medio ambiente deberá verificar que las actividades desempeñadas por todos los participantes cumplen la legislación vigente.

Los aspectos e indicadores de seguimiento serán:

- Elección de viales de acceso a la obra que provoquen menor impacto en la flora y la fauna de las sendas.
- Previsión de lugares y sistemas para la deposición y recogida de residuos susceptibles de generarse en la obra, minimizando su producción y dándoles un destino adecuado a su potencialidad y peligrosidad.
- Las materias primas necesarias para la obra se obtendrán reutilizando materiales de la excavación generados por la misma, obra si es posible.
- Instalación de contenedores ya sean bidones o recipientes cerrados para el almacenamiento y la recogida de los residuos generados.
- Limitar la zona de decapado, conservando al máximo el manto edáfico.
- La tierra extraída puede reaprovecharse en la vegetación de los espacios afectados por la construcción en otros lugares circundantes.
- Vigilancia de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria.
- En caso de que se prevea la viabilidad de trasplante de arboles que puedan tener algún tipo de interés, identificarlos previamente.
- En lo que al paisaje se refiere, evitar al máximo las afecciones, velando por el seguimiento de condiciones estéticas y de restauración.

6.2.- PVA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se llevarán a cabo las siguientes providencias durante la puesta en marcha:

- El personal encargado será instruido en las buenas prácticas medioambientales con el fin de prevenir y minimizar los impactos.
- Hacer un seguimiento en el consumo de agua para evitar desperdicios o poder identificar rápidamente posibles fugas.
- Revisar periódicamente la fosa de deyecciones cada vez que sea vaciada para garantizar una correcta impermeabilización y prevenir infiltraciones.
- En línea con lo anterior, revisar la hermeticidad de las cisternas usadas para el transporte de residuos líquidos.
- Hacer un uso responsable de las placas solares haciendo un mantenimiento absoluto para que no se produzcan pérdidas de energía.
- Verificar el correcto funcionamiento de los motores de las tolvas.

7.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS

El presente Estudio de Impacto Ambiental, en cumplimiento de los obligaciones legales que exigen la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, el Decreto Legislativo 1/2015 de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido en la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, y la normativa citada en el punto 1.1., determina y valora las afecciones ambientales del “Proyecto de diseño y dimensionado y puesta en marcha de una explotación avícola de 30.000 pollos de engorde en Almenar de Soria”

Como no puede ser de otra forma, la explotación avícola produce una ocupación del suelo, pero este impacto no es significativo, dada la superficie ocupada en relación con el total de terrenos agrícolas del municipio, así como el escaso valor agrológico.

Donde se deberá llevar un control más exhaustivo será en la emisión de gases, el tratamiento de la gallinaza y la gestión del agua superficial y subterránea. No obstante, siguiendo el Código de Buenas Prácticas Agrarias y llevando a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental, el impacto no resulta alarmante.

Las afecciones sobre el ecosistema, contemplando la flora, la fauna y el papel que juega el paisaje, son moderadas o bajas, minimizables con las indicaciones preventivas y correctoras propuestas. Se puede considerar que la mayor parte de especies naturales presentes en esta región no están amenazadas en cuanto a su estado de conservación, tienen una distribución muy extensa y su hábitat no está restringido a la localización estudiada. Las únicas especies con un valor faunístico reconocido son las aves de la ZEPA de los Altos Campos de Gómara, si bien la explotación ha sido replanteada para que no afectara a estas aves.

Los impactos sobre la salud y calidad de vida de los vecinos de los municipios son moderados en el peor de los casos ya que en materia de olores y ruidos, no afectaría al día a día de las personas dada la lejanía de la explotación. Además, la ganadería, como la agricultura son dos actividades perfectamente aceptadas e integradas en la comarca.

Por todo ello, y basándose en lo expuesto anteriormente, se afirma que el proyecto no producirá un impacto ambiental negativo para la zona siempre y cuando se cumplan las medidas que contempladas en este estudio.

En Soria, a 7 de abril de 2019



Fdo: Mario Lallana Mafé
Alumno de Grado en Ingeniería Agraria y Energética

ANEJO 8 PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

ÍNDICE

1.- CONSIDERACIONES PREVIAS	1
2.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	1
3.- PUESTA EN MARCHA	3
3.1.- DIAGRAMA DE GANTT	4
3.2.- DIAGRAMA DE PERT	6

1.- CONSIDERACIONES PREVIAS

En este apartado se procederá a describir la ejecución y puesta en marcha de la explotación avícola proyectada, describiendo las actividades, plazos estimados y su secuenciación con el mayor precisión temporal posible.

Los distintos capítulos de las obras serán relacionados con las actividades y los tiempos de ejecución aproximados. Estos períodos dependerán del rendimiento horario, número de operarios trabajando, dimensión, complejidad de la actividad, condiciones meteorológicas...

Para poder cumplir con los plazos establecidos, las tareas serán divididas y asignadas a un determinado número de personas. Las obras empezarán no antes de tener todos los permisos de obras y licencias municipales necesarias para realizar el proyecto.

Para hacer el cálculo de los tiempos y su cumplimiento se establecerá una serie de diagramas de composición de trabajo combinado con el calendario de ejecución.

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Las actividades serán tareas a ejecutar dentro del proyecto que deberán converger para completar la explotación proyectada. Estas actividades serán:

1. Tramitación de licencias y permisos

Presentar un Proyecto de Actuación de actividad en suelo no urbanizable a través de una licencia urbanística. Una vez aprobado, redactar un Proyecto de ejecución de explotación, presentarlo en el ayuntamiento de Almenar de Soria y pagar las tasas correspondientes.

2. Replanteo

Una vez conocido el emplazamiento del proyecto y en presencia del contratista, ingeniero director y personal subalterno, definir perfectamente la superficie a modificar con cinta métrica sobre estacas y cal.

3. Movimiento de tierras

Desbroce vegetación y limpieza de la primera capa orgánica del terreno y posterior retirada con maquinaria pesada y transporte. Excavación de terreno compacto con pala retroexcavadora tanto en zanjas como en la fosa de residuos.

4. Captación de agua

Excavación del pozo sobre el sondeo previo, colocación de tuberías, bomba y depósito general de agua. Construcción de arquetas de paso y tapado de zanjas.

5. Suministro de electricidad

Descarga del material y construcción de la infraestructura de transporte de energía eléctrica. Montaje de un grupo electrógeno provisional.

6. Red general de saneamiento

Descarga de material, colocación de tubería principal y tapado de zanjas. Construcción de arquetas, sumideros y desagües para el edificio y la nave principal.

7. Cimentaciones

Descarga de material. Preparación del hormigón en masa para las zanjas, pozos y zapatas de cimentación. Ejecución de la cimentación principal de la nave de producción con refuerzo de vigas riostras. Asentamiento de las bases y colocación de postes galvanizados.

8. Estructuras

Descarga de material. Colocación de pórticos, dinteles y correas unos días después de haber finalizado la cimentación completa y con los pilares completamente fraguados. Asegurar estos elementos con anclajes y refuerzos especificados.

9. Cubiertas

Una vez ejecutada la mayor parte de la estructura y aprovechando el andamiaje auxiliar para su colocación, se procederá al montaje de la cubierta con sus correspondientes dispositivos de anclaje en las correas y elementos para la evacuación de aguas pluviales. Colocación de las planchas de fibrocemento.

10. Solera interior de la nave

Primero realizar un encachado de 15 cm de grava en la nave y por encima, verter otra capa de hormigón armado de 10 cm. Nivelar en fresco esta última capa.

11. Albañilería

Puede realizarse al mismo tiempo que otras fases siempre y cuando no se entorpezcan las labores. Construcción de muros y cerramientos exteriores, así como realizar los acabados de la nave de producción, el almacén y los vestuarios.

12. Fontanería

Instalación de tuberías menores, llaves de paso y otros dispositivos.

13. Carpintería y cerrajería

Colocación de puertas interiores y exteriores en los edificios levantados así como las ventanas de ventilación y los postes metálicos del cercado.

14. Equipamiento ganadero

Colocación de silos, depósitos auxiliares y tolvas de pienso, instalación de los sistemas de transporte de pienso en las líneas de comederos y bebederos.

15. Montaje de la caldera

Descarga y colocación de la caldera, así como instalación de las tuberías que discurrirán por la nave para mantener la temperatura de confort.

16. Montaje de las placas solares

Instalación de los colectores, sus correspondientes baterías y los pertinentes equipamientos electrónicos para una correcta conexión.

17. Instalación eléctrica

Conexión de los equipos eléctricos a la red eléctrica. Instalación de los motores de las tolvas, sistemas de iluminación, luminarias, el cableado correspondiente y los dispositivos de seguridad de todos estos elementos.

18. Revestimientos y acabado

Realización de las labores finales como enfoscados, bruñidos, enyesados, pintado de interiores y limpieza de escombros y residuos menores de la obra.

Del resultado de las actividades de obra, se levantará un acta que suscribirán todos los asistentes, retirando un ejemplar para cada uno de ellos.

3.- PUESTA EN MARCHA

Con el término puesta en marcha, se entiende el período que abarca desde el comienzo de las obras hasta la introducción de la primera remesa de animales. Para entonces, todas las instalaciones deberán estar perfectamente terminadas, existir suministros alimenticios suficientes y disponer de todo lo necesario para llevar a cabo el manejo que los pollos requieren.

Al realizar las unidades de obra de forma individual, se estima que el personal máximo en la obra será de 5 obreros. Se efectuarán unos plazos de ejecución para cada una de las 18 labores descritas anteriormente. Para cumplir las fases en los tiempos previstos, será necesario plantear el número de operarios destinados.

Actividad	Número de obreros	Número de días
Tramitación de licencias y permisos	1	18
Replanteo	2	1
Movimiento de tierras	3	6
Captación de agua	2	3
Suministro de electricidad	2	2
Red general de saneamiento	2	5
Cimentaciones	4	14
Estructuras	5	8
Cubiertas	5	4
Solera interior de la nave	2	3
Albañilería	3	15
Fontanería	2	8
Carpintería y cerrajería	2	7
Equipamiento ganadero	3	6
Montaje de la caldera	2	3
Montaje de las placas solares	3	3
Instalación eléctrica	2	5
Revestimientos y acabado	3	9

3.1.- DIAGRAMA DE GANTT

El diagrama de Gantt es una herramienta gráfica que tiene por objeto exponer el tiempo empleado para una serie de actividades durante un plazo total establecido. Este diagrama permite planificar un proyecto mediante una vista general simplificada de las tareas programadas y el tiempo del que se dispone para llevarlas a cabo.

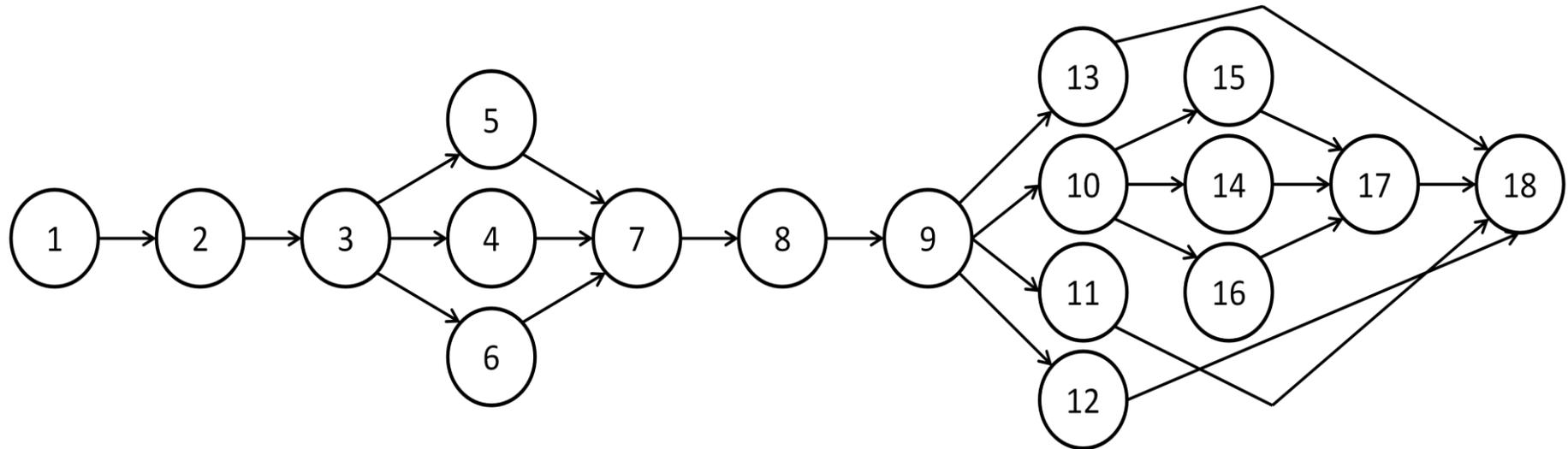
El Diagrama de Gantt muestra:

- La fecha de inicio y finalización del proyecto.
- Qué tareas hay en el proyecto.
- La fecha programada de inicio y fin de las tareas.
- Una estimación de cuánto llevará cada tarea.
- Superposición de las tareas o relación entre ellas.

Al crear una vista general clara, los miembros del equipo son más conscientes de su rendimiento general y podrán adaptar su rutina de trabajo según las necesidades de la programación. Además, serán más conscientes de las tareas interdependientes, y, por lo tanto, comprenderán mejor el impacto de los retrasos dentro del proyecto. Este tipo de planificación fomenta la colaboración y una mejor organización de las labores.

Actividades	Duración	Comienzo	Final	AÑO 2020																																				
				AGOSTO 2020							SEPTIEMBRE 2020							OCTUBRE 2020							NOV 2020															
				7	10	13	16	19	22	25	28	31	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	2	5	8	11				
1 Licencias y permisos	18	7/8/20	25/8/20	■																																				
2 Replanteo	3	26/8/20	29/8/20								■																													
3 Movimiento de tierras	6	30/8/20	5/9/20								■																													
4 Captación de agua	3	6/9/20	9/9/20								■																													
5 Suministro de electricidad	3	6/9/20	9/9/20								■																													
6 Red de saneamiento	5	6/9/20	11/9/20								■																													
7 Cimentaciones	14	12/9/20	26/9/20								■																													
8 Estructuras	8	27/9/20	5/10/20															■																						
9 Cubiertas	4	6/10/20	10/10/20															■																						
10 Solera interior de la nave	3	10/10/20	13/10/20															■																						
11 Albañilería	15	10/10/20	25/10/20															■																						
12 Fontanería	8	11/10/20	19/10/20															■																						
13 Carpintería y cerrajería	7	11/10/20	18/10/20															■																						
14 Equipamiento ganadero	6	24/10/20	30/10/20																						■															
15 Montaje de la caldera	3	25/10/20	28/10/20																						■															
16 Montaje de placas solares	3	25/10/20	28/10/20																						■															
17 Instalación eléctrica	4	30/10/20	3/11/20																						■															
18 Revestimientos y acabado	8	3/11/20	11/11/20																						■															

3.2.- 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 está planificada por detrás.

1. Licencias y permisos	7. Cimentaciones	13. Carpintería y cerrajería
2. Replanteo	8. Estructuras	14. Equipamiento ganadero
3. Movimiento de tierras	9. Cubiertas	15. Montaje de la caldera
4. Captación de agua	10. Solera interior	16. Montaje de placas solares
5. Suministro de electricidad	11. Albañilería	17. Instalación eléctrica
6. Red de saneamiento	12. Fontanería	18. Revestimientos y acabado

ANEJO 9

CUMPLIMIENTO DEL CTE

ÍNDICE

1.- DB SEGURIDAD ESTRUCTURAL	1
1.1.- PRESCRIPCIONES APLICABLES CON EL DB	2
1.2.- DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB-SE-AE)	3
1.2.1.- ACCIONES PERMANENTES	3
1.2.2.- ACCIONES VARIABLES	4
1.2.3.- ACCIONES ACCIDENTALES	5
1.3.- DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD ESTRUCTURAL, CIMIENTOS (DB-SE-AE)	5
1.3.1.- CIMENTACIONES DIRECTAS	6
1.3.2.- CIMENTACIONES PROFUNDAS	7
1.3.3.- ELEMENTOS DE CONTENCIÓN	7
1.4.- DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACERO (DB-SE-A)	7
1.5.- DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD ESTRUCTURAL, SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SE-SI)	8
1.6.- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08)	10
2.- DB SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)	11
2.1.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS	13
2.1.1.- RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS	13
2.1.2.- DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO	14
2.1.3.- DESNIVELES	14
2.1.4.- ESCALERAS Y RAMPAS	15
2.1.5.- LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES	16
2.2.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO	16
2.2.1.- IMPACTO	16
2.2.2.- ATRAPAMIENTO	16
2.3.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO	17
2.4.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	18
2.4.1.- ALUMBRADO NORMAL DE ZONAS DE CIRCULACIÓN	18
2.4.2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA	18
2.5.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN	19
2.6.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	19
2.7.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN	19
2.8.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR UN RAYO	20

3.- DB AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)	20
4.- DB PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)	22
5.- DB SALUBRIDAD (DB-HS)	23
5.1.- PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	24
5.1.1.- MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO	24
5.1.2.- SUELOS	24
5.1.3.- FACHADAS	25
5.1.4.- SUELOS	26
5.1.5.- MANTENIMIENTO	26
5.2.- RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS	27
5.3.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	28

De acuerdo al Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE. núm. 74, Martes 28 marzo 2006).

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.

1.- 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.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

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.

1.1.- PRESCRIPCIONES APLICABLES CON EL DB

1. El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

		PROCEDE	NO PROCEDE
DB-SE-AE	Acciones en la edificación	X	
DB-SE-C	Cimientos	X	
DB-SE-A	Acero	X	
DB-SE-F	Fábrica		X
DB-SE-M	Madera		X
DB-SI	Seguridad en caso de incendio	X	

2. Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de esta normativa:

		PROCEDE	NO PROCEDE
NCSE	Norma de Construcción Sismorresistente		X
EHE	Instrucción de Hormigón Estructural	X	
EFHE	Instrucción para el proyecto y la ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Estructural realizados con elementos prefabricados		X

1.2.- DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACCIONES EN 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 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 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 diga lo contrario, los valores tienen el sentido de característicos.
5. Los tipos de acciones y su tratamiento se establecen en el DB-SE

1.2.1.- ACCIONES PERMANENTES

1. Peso propio: categorías tratadas en el Anejo 6, Ingeniería de las Obras.

	PROCEDE	NO PROCEDE
Elementos estructurales	X	
Cerramientos y elementos separadores	X	
Tabiquería		X
Carpintería incluida en cerramientos y tabiquería		X
Tabiquería y revestimiento de cerramientos		X
Rellenos		X
Equipos fijos	X	

2. Pretensado: acción evaluada a partir de lo establecido en la Instrucción EHE.
3. Acciones del terreno: las acciones provocadas por el terreno debidas a su peso, desplazamientos, deformaciones u otras acciones actuantes se evaluarán de acuerdo a lo dispuesto en el DB-SE-C del CTE.

1.2.2.- ACCIONES VARIABLES

1. Sobrecarga de uso:

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en este Documento Básico, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad.

Se tiene en cuenta en el Anejo 6 de este proyecto, Ingeniería de las Obras.

2. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios: no procede.

3. Viento:

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

Las disposiciones de este Documento Básico no son aplicables a los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En estos casos, las presiones del viento se deben establecer a partir de datos empíricos disponibles.

En general, los edificios ordinarios no son sensibles a los efectos dinámicos del viento. Este Documento Básico no cubre las construcciones de esbeltez superior a 6, en las que sí deben tenerse en cuenta dichos efectos.

Se tiene en cuenta en el Anejo 6 de este proyecto, Ingeniería de las Obras.

4. Acciones térmicas: no procede.

5. Nieve:

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Los modelos de carga sólo cubren los casos del depósito natural de la nieve. En cubiertas accesibles para personas o vehículos, deben considerarse las posibles acumulaciones debidas a redistribuciones artificiales de la nieve. Asimismo, deben tenerse en cuenta las condiciones constructivas que faciliten la acumulación de nieve.

Se tiene en cuenta en el Anejo 6 de este proyecto, "Ingeniería de las Obras".

1.2.3.- ACCIONES ACCIDENTALES

1. Sismo: como se ha justificado en el Anejo 5, "Estudio Geotécnico", no procede.

2. Incendio:

Las acciones por la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI.

En las zonas de tránsito de vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios, se considerará una acción de 20 kN/m² dispuestos en una superficie de 3 m de ancho por 8 m de largo, en cualquiera de las posiciones de una banda de 5 m de ancho, y las zonas de maniobra, por donde se prevea y se señalice el paso de este tipo de vehículos.

Para la comprobación local de las zonas citadas, se supondrá, de forma independiente y no simultánea con la anterior, la actuación de una carga de 100 kN, actuando sobre una superficie circular de 20 cm de diámetro sobre el pavimento terminado, en uno cualquiera de sus puntos.

Se tiene en cuenta en el Anejo 14 de este proyecto, "Estudio de Protección contra incendios".

3. Impacto: no procede.

1.3.- DOCUMENTO BÁSICO 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 materiales o la instrucción EHE.

Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-SE-C:

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.

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.

1.3.1.- CIMENTACIONES DIRECTAS

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. y 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

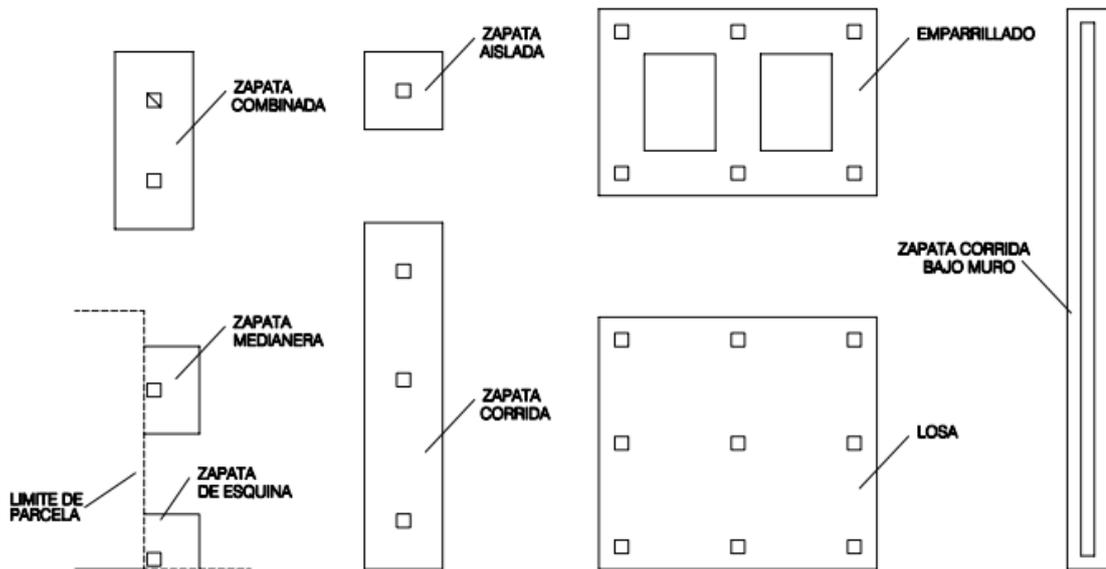


Figura 4.2. Tipos de cimentaciones directas

Para los elementos constructivos de la explotación edificados sobre cimientos se ha decidido escoger zapatas aisladas y zapatas aisladas reforzadas con vigas riostras de atado. Las especificaciones se recogen en el Anejo 6 de este proyecto, "Ingeniería de las Obras".

1.3.2.- 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 construcciones de la explotación no procede el uso de este tipo de cimientos.

1.3.3.- ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

Se denomina pantallas a los elementos de contención de tierras que se emplean para realizar excavaciones verticales en aquellos casos en los que el terreno, los edificios u otras estructuras cimentadas en las inmediaciones de la excavación, no serían estables sin sujeción, o bien, se trata de eliminar posibles filtraciones de agua a través de los taludes de la excavación y eliminar o reducir a límites admisibles las posibles filtraciones a través del fondo de la misma, o de asegurar la estabilidad de éste frente a fenómenos de sifonamiento. Se construyen desde la superficie del terreno previamente a la ejecución de la excavación y trabajan fundamentalmente a flexión. Quedan excluidas las pantallas que tienen únicamente por objeto la impermeabilización o estanqueidad.

Si la excavación se produce por debajo del nivel freático, habrá que prever una impermeabilización suplementaria al propio hormigón conforme a lo indicado en el DB-HS Sección 1.

Se construirá una pantalla en el estercolero de 2 metros de altura de acuerdo a lo especificado en el Anejo 6 de este proyecto, "Ingeniería de las Obras".

1.4.- DOCUMENTO BÁSICO 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:

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.

Documentación del DB-SE incluyendo además:

- a) 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.
- b) Las dimensiones a ejes de referencia de las barras y la definición de perfiles, de las secciones armadas, chapas, etc.

Los elementos constructivos de acero cumplen las especificaciones del DB-SE-A como se expone en el Anejo 6 de este proyecto, "Ingeniería de las Obras" en materia de elementos de la cubierta. Para su cumplimiento, ha sido especialmente útil el programa informático CYPE.

1.5.- DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD ESTRUCTURAL, SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (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.

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 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.

Todos los puntos del Artículo 11 y sus correspondientes exigencias básicas se cumplen tal y como se refleja en el Anejo 14 de este proyecto, “Estudio de Protección contra incendios”.

1.6.- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08)

De acuerdo al Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)”, que fue publicado el viernes, 22 de agosto, en el Fascículo Primero del Suplemento del BOE núm. 203.

Esta Instrucción tiene por objeto regular el proyecto, ejecución y control de las estructuras de hormigón, tanto en obras de edificación como de ingeniería civil, al objeto de conseguir la adecuada seguridad de las mismas, preservando la de las construcciones que en ella se sustentan y la de los usuarios que las utilizan. Para ello, el proyecto define un marco de unicidad técnica, coherente con el establecido en la normativa técnica europea y armonizado con las disposiciones relativas a la libre circulación de productos de construcción en el mercado único europeo.

Esta Instrucción es de aplicación a todas las estructuras y elementos de hormigón estructural, de edificación o de ingeniería civil con las siguientes excepciones:

- Los elementos estructurales mixtos de hormigón y acero estructural y, en general, las estructuras mixtas de hormigón estructural y otro material de distinta naturaleza con función resistente.
- Las estructuras en las que la acción del pretensado se introduce mediante armaduras activas fuera del canto del elemento; - las estructuras realizadas con hormigones especiales no considerados explícitamente en esta Instrucción, tales como los pesados, los refractarios y los compuestos con, serrines u otras sustancias análogas.
- Las estructuras que hayan de estar expuestas normalmente a temperaturas superiores a 70°C.
- Las tuberías de hormigón empleadas para la distribución de cualquier fluido.
- Las presas.

Los elementos de hormigón estructural pueden ser contruidos con hormigón en masa, armado o pretensado. Cuando, en función de las características de la estructura, exista reglamentación específica de acciones, esta Instrucción se aplicará complementariamente a la misma.

Cuando a la vista de las características de la obra, definidas por la Propiedad, la estructura pueda considerarse como una obra especial o singular, esta Instrucción será de aplicación con las adaptaciones y disposiciones adicionales que, bajo su responsabilidad, establezca el Autor del proyecto para satisfacer las exigencias definidas en esta Instrucción, con su mismo nivel de garantía.

Los elementos contruidos a base de hormigón prefabricado, armado o corrugado cumplen con la normativa EHE-08 de acuerdo a lo especificado en el Anejo 6 de este proyecto, “Ingeniería de las Obras”.

2.- DB 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".

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:

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (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 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 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 1. 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.
- Los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.

2.1.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

2.1.1.- 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 se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. 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 ⁽¹⁾ , 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 ⁽²⁾ . Duchas.	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

⁽²⁾ 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 todos los recintos de la explotación cumplen tanto con la clasificación de resbaladidad de suelos como la clase exigible en función de su localización, siendo de la clase que en cada caso se indica.

2.1.2.- 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:

- a) 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 45° C.
- b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- c) 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. 3 En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

- a) En zonas de uso restringido;
- b) En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- c) En los accesos y en las salidas de los edificios;
- d) En el acceso a un estrado o escenario. En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, los escalones no podrán disponerse en el mismo.

2.1.3.- 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 improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso.

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 caída, 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.

2.1.4.- ESCALERAS Y RAMPAS

a) 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 (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

b) 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.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

c) 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.

d) 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 la Sección SI 3 del DB-SI.

2.1.5.- 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:

- 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. (véase figura 5.1).
- Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

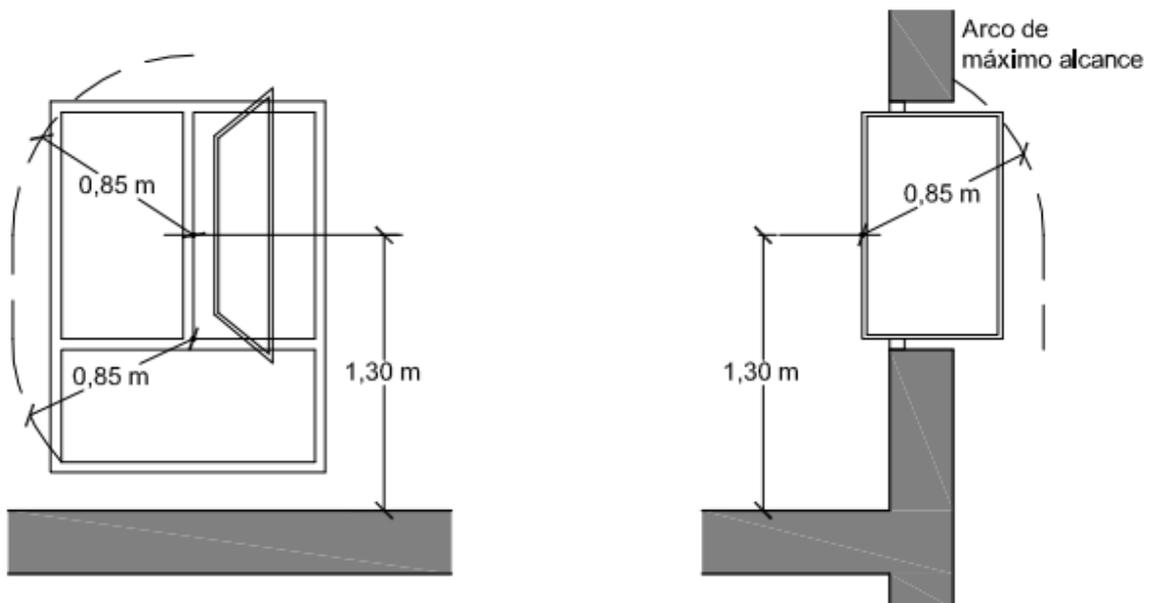


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

2.2.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

2.2.1.- 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. En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

2.2.2.- 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.

2.3.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

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 baños 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.

2.4.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

2.4.1.- ALUMBRADO NORMAL DE 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.

2.4.2.- 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 m², 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.

2.5.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR 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.

En el caso a estudio de la explotación, este campo no procede.

2.6.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamento específico.

En el caso de aplicación al proyecto, se considera que este campo no procede.

2.7.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO 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 la Sección SUA 1.

En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m², 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 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.

La seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento procede en la aplicación a este proyecto y han sido recogidas en el Anejo 13 "Estudio Básico de Seguridad y Salud" donde se prevén la identificación y prevención de riesgos, las obligaciones de todas las partes, el plan de seguridad y salud, y un detallado catálogo de señales de seguridad.

2.8.- 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. Para el caso de la explotación proyectada, no procede y se considera suficiente con los dispositivos de protección y control del circuito eléctrico instalado.

3.- DB 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 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. 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 de este 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 y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias que se establecen a continuación.
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 1: Limitación de la demanda energética

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética en iluminación

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

15.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica de energía eléctrica

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.

Este Documento Básico es de aplicación en:

- a) Edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes.
- b) Edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- b) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
- c) Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Siendo la explotación proyectada considerada como edificio agrícola, se determina que este Documento Básico no procede en el cumplimiento del CTE. No obstante, se ha instalado un campo fotovoltaico en la cubierta de la nave que abastecerá la mayor parte de las necesidades energéticas de la explotación, tal y como se refleja en el Anejo 6 "Ingeniería de las Obras".

4.- DB 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:

- a) Los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica.
- b) 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.
- c) Las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m³, 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.

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.

Tal y como se indica en el Anejo 13 "Estudio Básico de Seguridad y Salud", sólo se producirán molestias en lo que a ruidos respecta durante los procesos de construcción ya que durante el funcionamiento de la explotación, no se prevé contaminación acústica considerada.

No obstante, al ser una explotación en la que la distancia con respecto al núcleo urbano más cercano es de 1,3 km, se considera que no procede la aplicación de este Documento Básico.

5.- DB 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 5. 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

5.1.- 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.- MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

No existen muros en contacto con el terreno.

5.1.2.- 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

De acuerdo a lo expuesto en el Anejo 6 “Ingeniería de las Obras”, la presencia de agua es baja en todos los recintos de la explotación salvo en la caseta del pozo, que es media y la zona habilitada para el estercolero y la fosa de decantación, que es alta.

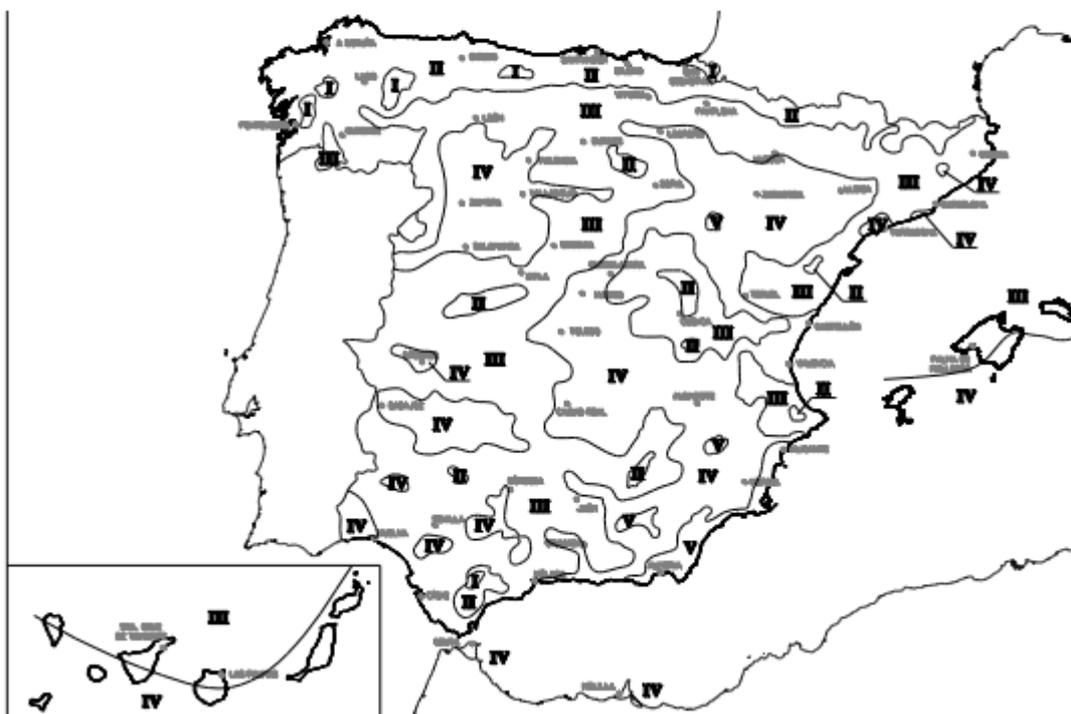
Coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s = 10^{-5}$ cm/s.

5.1.3.- 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

		<i>Zona pluviométrica de promedios</i>				
		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



De acuerdo al apartado de fachadas:

- El grado de impermeabilidad pluviométrica será III.
- La altura de coronación del edificio sobre el terreno (cubrera): 3,7 m.
- Zona eólica: B
- Clase del entrono en el que está situado el edificio: E0.
- Grado de exposición al viento: V2.

5.1.4.- 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:

- a. 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.
- b. 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.
- c. Una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.
- d. Un aislante térmico, según se determine en el HE1 del DB “Ahorro de energía”.
- e. 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.
- f. 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 en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente.
- g. Una capa separadora entre la capa de protección y de impermeabilización.
- h. Una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico.
- i. Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida.
- j. Un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida.
- 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.

La cubierta proyectada cumple la reglamentación. De acuerdo a lo expuesto en el Anejo 6 “Ingeniería de las Obras”, será una superficie no transitable inclinada de con 18,125% de pendiente a dos aguas que divide la cubierta. Sobre la cara sur estará instalado el campo fotovoltaico que alimentará la explotación. El material empleado es chapa sándwich.

5.1.5.- MANTENIMIENTO

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

Evidentemente, se cumplirá con la periodicidad del mantenimiento establecido en la Tabla 6.1. de la del DB-HS. No obstante, se cotejará con el mantenimiento que especifique el fabricante de los elementos constructivos. Del mismo modo, después de tormentas de una consideración importante, se revisarán las instalaciones para evitar cualquier daño como desprendimientos, fallos eléctricos, estado del campo fotovoltaico, la aparición de goteras en las cubiertas o fugas en la fosa de decantación.

5.2.- 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.

En cuanto a la generación de residuos, se pueden diferenciar dos tipos de residuos generados: los de construcción y los de producción.

Los residuos procedentes de las obras serán tratados de acuerdo al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Todos los detalles y el análisis de los procesos han sido analizados y estudiados a lo largo del Anejo 11 “Estudio de gestión de residuos en construcción y demolición.”

Los residuos procedentes del proceso productivo se limitan a cadáveres de aves muertas y excrementos mezclados con la yacija una vez que se terminan las cranzas. Los pollos muertos se almacenan en un contenedor tal y como se describe en el apartado 6.2.3. del Anejo 4 “Ingeniería del Proceso”, mientras que la gallinaza y la paja se conserva y trata como se refleja en el apartado 7 del Anejo 4.

5.3.- 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 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, 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	

Para los almacenes y la oficina de la explotación, se considera suficiente la ventilación natural al ser recintos en ausencia de gases nocivos y al ser espacios de escasa superficie. En cuanto a la nave, se cumplirá con las recomendaciones de ventilación de los manuales de avicultura, que estipula la necesidad de renovar un volumen de $11,75 m^3$ aire/aves y hora para pollos con 7 semanas de vida. Dado que la nave tiene $1.792 m^2$ de superficie y una densidad de $16,8$ aves/ m^2 , se requerirá renovar un volumen de $353740,875 m^3$ aire/hora.

La descripción de estos cálculos y el dimensionado de los 12 ventiladores utilizados viene definida en el apartado 5.1. del Anejo 6 "Ingeniería de las Obras".

Los gases a renovar en la nave serán: amoníaco, dióxido de carbono, humedad y polvo. Con el volumen del aire renovado por hora, se alcanzará los niveles aceptados y tolerados para un correcto bienestar animal como se indica en el apartado 3.1. del Anejo 4 "Ingeniería del Proceso".

ANEJO 10

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

ÍNDICE

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES	1
1.1.- TITULAR Y EMPLAZAMIENTO	1
1.2.- CONTROL DE CALIDAD	1
2.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES	2
2.1.- DOCUMENTACIÓN DE SUMINISTROS	2
2.2.- CERTIFICACIÓN DE CALIDAD	2
2.3.- CONTROL MEDIANTE ENSAYOS	3
2.4.- CRITERIO DE NO ACEPTACIÓN DE UN PRODUCTO	3
2.5.- CONTROL EN LA RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	3
2.5.1.- CEMENTO	3
2.5.2.- HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO	4
2.5.3.- ESTRUCTURAS METÁLICAS	4
2.5.4.- ESTRUCTURAS DE FÁBRICA	4
2.5.5.- YESOS Y ESCAYOLAS	4
2.5.6.- LADRILLOS CERÁMICOS	5
2.5.7.- BLOQUES DE HORMIGÓN	5
2.5.8.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS	5
2.5.9.- ALBAÑILERÍA	6
2.5.10.- AISLAMIENTO TÉRMICO	7
2.5.11.- AISLAMIENTO ACÚSTICO	8
2.5.12.- IMPERMEABILIZACIONES	8
2.5.13.- REVESTIMIENTOS	8
2.5.14.- CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA	9
2.5.15.- PREFABRICADOS	10
2.5.16.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA	10
2.5.17.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS	10
2.5.18.- INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN	11
2.5.19.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	11
2.5.20.- INSTALACIONES TÉRMICAS	12
2.5.21.- INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD	12
2.5.22.- INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES	12
2.6.- CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN	13
2.6.1.- CONTROL ESTADÍSTICO DEL HORMIGÓN	13
2.6.2.- CONTROL AL 100%	14
2.6.3.- CONTROL INDIRECTO	14

2.7.- CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN	15
2.7.1.- ÁRIDOS	15
2.7.2.- AGUA	16
2.7.3.- CEMENTO	16
2.7.4.- ADITIVOS Y ADICIONES	17
2.8.- CONTROL DEL ACERO	18
3.- CONTROL DE EJECUCIÓN	20
3.1.- CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	20
3.1.1.- HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO	20
3.1.2.- ESTRUCTURAS METÁLICAS	20
3.1.3.- ESTRUCTURAS DE FÁBRICA	21
3.1.4.- IMPERMEABILIZACIONES	21
3.1.5.- AISLAMIENTO TÉRMICO	21
3.1.6.- AISLAMIENTO ACÚSTICO	21
3.1.7.- INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	21
3.1.8.- INSTALACIONES TÉRMICAS	22
3.1.9.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA	22
3.1.10.- RED DE SANEAMIENTO	22
3.1.11.- INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES	22
4.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA	23
4.1.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	23
4.1.1.- HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO	23
4.1.2.- IMPERMEABILIZACIONES	23
4.1.3.- INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	23
4.1.4.- INSTALACIONES TÉRMICAS	23
4.1.5.- INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD	24
5.- CERTIFICADO DE CALIDAD	24
6.- LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA	24
6.1.- CIMENTACIÓN	24
6.1.1.- CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS	24
6.1.2.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	24
6.2.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO	25
6.2.1.- CONTROL DE MATERIALES	25
6.2.2.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN	26
6.3.- ESTRUCTURAS DE FÁBRICA	26
6.3.1.- RECEPCIÓN DE MATERIALES	26

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad de Ejecución de Obra como anejo del proyecto reseñado a continuación con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE.

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la Obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente.

1.1.- TITULAR Y EMPLAZAMIENTO

Proyecto: Proyecto de diseño, dimensionado y puesta en marcha de una explotación avícola de 30.000 pollos de engorde en Almenar de Soria.

Promotor y propietario de la finca: José Manuel Lallana Mugarza.

Proyectista: Mario Lallana Mafé, alumno Grado Ingeniería Agraria y Energética.

Emplazamiento: parcela 547 del polígono catastral 2 del paraje conocido como "Las Travesadas" en el término municipal de Almenar de Soria.

1.2.- CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad que se llevará a cabo en el proyecto recoge:

- El control de recepción de productos.
- El control de la ejecución.
- El control de la obra terminada.

Para ello, el director de la ejecución de la obra será el encargado de recoger toda la documentación de los controles realizados, verificando que coincide y es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y las pertinentes modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente expuesta, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizase el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra. Finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente, o que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

En la construcción de la obra, el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias los siguientes controles:

- Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.
- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- Control de recepción mediante ensayos.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en la construcción proyectada, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante las fases de construcción en la obra, el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

- Suministros.
- Certificaciones técnicas de calidad y evaluaciones de idoneidad.
- Ensayos.

2.1.- DOCUMENTACIÓN DE SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará al Director de Ejecución de la Obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2.2.- CERTIFICACIONES DE CALIDAD

El suministrador proporcionará la documentación correspondiente sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El Director de la Ejecución de la Obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.3.- CONTROL MEDIANTE ENSAYOS

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la Dirección Facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la Dirección Facultativa sobre el muestreo de producto, los ensayos, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2.4.- CRITERIO DE NO ACEPTACIÓN DE UN PRODUCTO

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no supone un riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para rechazar el producto y, en su caso, la partida total.

2.5.- CONTROL EN LA RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

2.5.1.- CEMENTO

El Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre, por el que se regula y aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03) en los Artículos 8, 9 y 10 en materia de suministro y almacenamiento, y el Artículo 11 sobre el control de recepción.

Se pueden diferenciar los siguientes tipos de cementos:

Cementos comunes: obligatoriedad del mercado CE para este material (UNEEN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales: obligatoriedad del mercado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería: obligatoriedad de mercado CE para estos cementos (UNE-EN 413-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.5.2.- HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de hormigón estructural (EHE). Aprobada por el Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre (BOE 13/01/1999). Conforme a los artículos:

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos.
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón.
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón.
- Artículo 83. Control de la consecuencia del hormigón.
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón.
- Artículo 85. Control de especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón.
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón.
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón.
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón.
- Artículo 90. Control de la calidad del acero.
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Artículo 93. Control de los equipos de tensado.
- Artículo 94. Control de los productos de inyección.

2.5.3.- ESTRUCTURAS METÁLICAS

Se tendrá en consideración el Código técnico de la edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero. Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).

- Epígrafe 12. Control de calidad.
- Epígrafe 12.3. Control de la calidad de los materiales.
- Epígrafe 12.4. Control de la calidad de la fabricación.

2.5.4.- ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Se tendrá en consideración el Código técnico de la edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica. Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).

- Epígrafe 8. Control de la ejecución.
- Epígrafe 8.1. Recepción de los materiales.

2.5.5.- YESOS Y ESCAYOLAS

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en la obra (RY-85). Aprobado por la Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

- Artículo 5. Envase e identificación.
- Artículo 6. Control y recepción.

2.5.6.- LADRILLOS CERÁMICOS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en la obra (RL-88). Aprobado por la Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

- Artículo 5. Suministro e identificación.
- Artículo 6. Control y recepción.
- Artículo 7. Métodos y ensayos.

2.5.7.- BLOQUES DE HORMIGÓN

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90). Aprobado por la Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

- Artículo 5. Suministro e identificación.
- Artículo 6. Control y recepción.

2.5.8.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Se considerarán sistemas y kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes, o a veces de hormigón. Supone obligatoriedad de marcado CE para estos productos (Guía DITE nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE nº 001-1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE nº 001-5.

Apoyos estructurales. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas. Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2.
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado UNE-EN 934-4.

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas. Obligatoriedad del mercado CE para los productos aprobada por Resolución 14 de enero de 2004 (BOE 11/2/2004).

- Áridos para hormigón UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros UNE-EN 13139.

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos de acuerdo con la Guía DITE nº 011, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

2.5.9.- ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 17/12/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso UNE-EN 12860.

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante). Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kit de albañilería. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras UNE-EN 845-1.
- Dinteles UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero UNE-EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería. Obligatoriedad de mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido UNE-EN 998-1
- Morteros para albañilería UNE-EN 998-2.

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras UNE-EN 845-1.
- Dinteles UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero UNE-EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobado por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería UNE-EN 998-2.

2.5.10.- AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, documento básico DB-HE ahorro de energía aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/03/2006).

- Epígrafe 4. Productos de construcción.
- Apéndice c. Normas de referencia y Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW) UNE-EN 13162.
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS) UNE-EN 13163.
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS) UNE-EN 13164.
- Productos manufacturados de espuma de poliuretano (PUR) UNE-EN 13165.
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF) UNE-EN 13166.
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG) UNE-EN 13167.
- Productos manufacturados de lana de madera (WW) UNE-EN 13168.
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB) UNE-EN 13169.
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB) UNE-EN 13170.
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF) UNE-EN 13171.

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Obligatoriedad de mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con recovo. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 001; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

2.5.11.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) Condiciones acústicas de los edificios. Aprobada por la Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988 BOE (08/10/1998).

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales.
- Anexo 4. Condiciones de los materiales.

2.5.12.- IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/03/2006).

- Epígrafe 4. Productos de construcción.

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente. Obligatoriedad de mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

2.5.13.- REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento. Obligatoriedad de mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/20/2002).

- Baldosas UNE-EN 1341.
- Adoquines UNE-EN 1342.
- Bordillos UNE-EN 1343.

Adoquines de arcilla cocida. Obligatoriedad de mercado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas. Obligatoriedad de mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón. Obligatoriedad de mercado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón. Obligatoriedad de mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales de soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes. Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Techos suspendidos. Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas. Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNEEN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero 2004 (BOE 19/02/2004).

2.5.14.- CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia. Obligatoriedad de marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro UNE-EN 179.
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal UNE-EN 1125.

Herrajes para la edificación. Obligatoriedad de marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas UNE-EN 1145.
- Dispositivo de retención electromagnética para puertas batientes UNE-EN 1158.
- Dispositivos de coordinación de puertas UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos UNE-EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural. Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1.
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2.
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3.

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE-EN 13421-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

2.5.15.- PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas. Obligatoriedad de marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Elementos para vallas UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón. Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Bordillos prefabricados. Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

2.5.16.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y SANIDAD

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Salubridad, Suministro de Agua, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/03/2006).

- Epígrafe 5. Productos de construcción.

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado). Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-iluminación en edificios. Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 08/04/2003).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado. Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.5.17.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Obligatoriedad de marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Acero UNE-EN 40-5.
- Aluminio UNE-EN 40-6.
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra UNE-EN 40-7.

2.5.18.- INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN

Sistemas de control de humos y calor. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor UNE-EN 12101-2.
- Aireadores extractores de humos y calor UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120º C. Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores. Obligatoriedad de marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.5.19.- INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

- Extintores portátiles de incendios. Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo: UNE-EN 3-7:2004:2004+A1:2008. Sistemas de detección y alarma de incendios. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).
- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor y detectores puntuales UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización UNE-EN 54-7.
- Detectores de humo lineales que utilizan un haz óptico de luz UNE-EN 54-12.

Comprobaciones ante el fuego de elementos y materiales de construcción.

Código Técnico de la edificación, Documento Básico DC SI Seguridad en Caso de Incendio. Aprobado por el RD 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/03/2006).

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y de los materiales, aprobado en el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo.

Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

2.5.20.- INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE). Aprobado por el Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por el Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre (BOE 03/12/2004).

Fase de recepción de equipos y materiales.

ITE 04 - Equipos y materiales

- ITE 04-1 Generalidades.
- ITE 04-2 Tuberías y accesorios.
- ITE 04-3 Válvulas.
- ITE 04-4 Conductos y accesorios.
- ITE 04-5 Chimeneas y conductos de humos.
- ITE 04-6 Materiales aislantes térmicos.
- ITE 04-7. Unidades de tratamiento y unidades terminales.
- ITE 04-8 Filtros para aire.
- ITE 04-9 Calderas.
- ITE 04-10 Quemadores.
- ITE 04-11 Equipos de producción de frío.
- ITE 04-12 Aparatos de regulación y control.
- ITE 04-13 Emisiones de calor.

2.5.21.- INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18/09/2002).

- Artículo 6. Equipos y materiales.
- ICT-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión.
- ICT-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión.

2.5.22.- INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT), aprobado por el Real Decreto 401/2003 de 4 de abril (BOE 14/05/2003).

Fase de recepción de equipos y materiales.

Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones.

2.6.- CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

En control de los hormigones estructurales se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la Instrucción EHE. Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente al que va a estar expuesto.

El control de la resistencia del hormigón es el indicado en el Art. 86.5 de la EHE.

Modalidades de control:

2.6.1.- CONTROL ESTADÍSTICO DEL HORMIGÓN

El control estadístico del hormigón es el estipulado en el Artículo 86.5.4. Cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se conozcan. Es de aplicación en todas las obras de hormigón en masa, armado o pretensado.

Cuando el lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, podrá aumentarse su tamaño multiplicando los valores de la tabla a por cinco o por dos, en función de que el nivel de garantía para el que se ha efectuado el reconocimiento sea conforme con el apartado 5.1. o con el Anejo nº 19 de la EHE, respectivamente. En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres. En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a 6 semanas.

En el caso de que se produjese un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la Dirección Facultativa no aplicará el aumento del tamaño mencionado en el párrafo anterior para los siguientes seis lotes. A partir del séptimo lote siguiente, si en los seis anteriores se han cumplido las exigencias del distintivo, la Dirección Facultativa volverá a aplicar el tamaño del lote definido originalmente. Si por el contrario, se produjese algún nuevo incumplimiento, la comprobación de la conformidad durante el resto del suministro se efectuará como si el hormigón no estuviera en posesión del distintivo de calidad.

Antes de iniciar el suministro de hormigón, la Dirección Facultativa comunicará al Constructor, y este a los suministradores, el criterio de aceptación aplicable.

Tabla 1. Criterio de aceptación aplicable

Resistencia característica especificada en proyecto f_{ck} (N/mm ²)	Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocido conforme al apartado 5.1. del Anejo 19	Otros casos
$f_{ck} \leq 30$	$N \geq 1$	$N \geq 3$
$35 \leq f_{ck} \leq 50$	$N \geq 1$	$N \geq 4$
$f_{ck} > 50$	$N \geq 2$	$N \geq 6$

Fuente: Apartado 5.1. del Anejo 19 de la EHE

Elaboración propia

La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medio de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las N amasadas controladas, de acuerdo con la Tabla 1.

Las tomas de muestras se realizarán aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque hormigones procedentes de más de una planta, la Dirección Facultativa optará por una de las siguientes alternativas: subdividir el lote en sublotes a los que se deberán aplicar de forma independiente los criterios de aceptación que procedan. Considerar el lote conjuntamente, procurando que las amasadas controladas se correspondan con las de diferentes orígenes y aplicando las consideraciones de control que correspondan en el caso más desfavorable.

2.6.2.- CONTROL AL 100%

Cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas. Válida para cualquier obra, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La conformidad de la resistencia del hormigón se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, f_{ck} , real, según el Artículo 39.1.

2.6.3.- CONTROL INDIRECTO

En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en unos de los siguientes casos:

- Elementos de edificios de una o dos plantas, con luces inferiores a 6 metros.
- Elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6 metros.

Además, será necesario que se cumplan las dos siguientes condiciones:

- Que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I ó II según lo indicado en el apartado 8.2. de la Instrucción.
- Que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión f_{ck} no superior a 10 N/mm^2 .
- Esta modalidad de control también se aplicará para el caso de hormigones no estructurales en el sentido expuesto en el Anejo 18 de la Instrucción.

Se realizarán al menos 4 ensayos de la consistencia espaciadas a lo largo de cada jornada de suministro, además de cuando así lo indique la Dirección Facultativa o lo exija el Pliego de prescripciones técnicas particulares. Para la realización de estos ensayos, será suficiente que se efectúen bajo la supervisión de la Dirección Facultativa, archivándose en obra los correspondientes registros, que incluirán tanto los valores obtenidos como las decisiones adoptadas en cada caso.

2.7.- CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

El control de los componentes del hormigón se realizará del siguiente modo:

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, será suficiente para comprobar su conformidad la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que se acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las medidas contempladas en el proyecto.

La Dirección Facultativa, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se empleen para la elaboración del hormigón que se suministra a la obra.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- Un control documental.
- En su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el Artículo 81.
- En su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

El control será efectuado por el responsable de la recepción en la instalación de la obra de prefabricación y en la central de hormigón, ya sea de hormigón preparado o de obra, salvo en el caso de áridos de autoconsumo en centrales de obra, que se llevará a cabo por la Dirección Facultativa.

El control de los componentes del hormigón es obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido.

2.7.1.- ÁRIDOS

Con antecedentes o experiencia suficiente de empleo, no será preciso ensayos.

Con carácter general cuando no se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos emitido, como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial y oficialmente acreditado (según los Artículos 28 y 81.3. de la EHE).

Ensayos:

1. UNE EN 933-2:96. Granulometría de las partículas de los áridos.
2. UNE 7133:58. Terrones de arcilla.
3. UNE 7133:59. Partículas blandas.
4. UNE 7244:71. Material retenido por tamiz que flota en líquido de peso específico.
5. UNE 1744-1:99. Compuestos de azufre, expresados en SO₃ de árido seco.
6. UNE 1744-1:99. Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO₃ de árido seco.
7. UNE 1744-1:99. Cloruros.

8. UNE 933-9:99. Azul de metileno.
9. UNE 146507:99. Reactividad a los álcalis de cemento.
10. UNA EN 1097-1:97. Fiabilidad de la arena.
11. UNE EN 1097-2:99. Resistencia al desgaste de la grava.
12. UNE 83133:90 y UNE 83134:90. Absorción de agua por los áridos.
13. UNE 1367-2:99. Pérdida de peso máxima como sulfato magnésico.
14. UNE 7238:71. Coeficiente de forma del árido grueso.
15. UNE 933-3:97. Índice de lajas del árido grueso.

2.7.2.- AGUA

En general podrán emplearse todas las agua sancionadas como aceptables por la práctica. Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas según los Artículos 27 y 81.2. de EHE.

Ensayos:

1. UNE 7234:71. Exponente de hidrogeno pH.
2. UNE 7130:58. Sustancias disueltas.
3. UNE 7131:58. Sulfatos, expresados en SO₄.
4. UNE 7178:60. Ión cloruro Cl⁻.
5. UNE 7132:58. Hidratos de carbono.
6. UNE 7235:71. Sustancias orgánicas solubles en éter.
7. UNE 7236:71. Toma de muestras para el análisis químico.

2.7.3.- CEMENTO

Ensayos del 1 al 14 según el Artículo 81.1.2. de la EHE:

- Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro o cuando lo indique la Dirección de la Obra.
- En cementos con Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se el eximirá de los ensayos de recepción previstos en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97. En tal caso, el suministrador deberá aportar, en el acto de recepción, una copia del correspondiente certificado emitido por el organismo autorizado y, en su caso, del de equivalencia (apartado 10.b.4. de RC-97).

Ensayos de 9 al 14 según el Artículo 81.1.2. de la EHE:

- Una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la Dirección de Obra. Cuando el cemento contenga un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado, la Dirección de Obra podrá eximirle mediante comunicación escrita, de la realización de estos ensayos, siendo sustituidos por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que tengan. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.

Ensayos:

1. UNE EN 196-2:96. Pérdida por calcinación.
2. UNE EN 196-2:96. Residuo insoluble.
3. UNE EN 196-5:96. Puzolanidad.
4. UNE 80118:88. Exp. Calor de hidratación.
5. UNE 80117:87. Exp. Blancura.
6. UNE 80304:86. Composición potencial del Clínter.
7. UNE 80217:91. Álcalis.
8. UNE 80217:91. Alúmina.
9. UNE EN 196-2:96. Contenido de sulfatos.
10. UNE 80217:91. Contenido de cloruros.
11. UNE EN 196-3:96. Tiempo de fraguado.
12. UNE EN 196-3:96. Estabilidad de volumen.
13. UNE EN 196-1:96. Resistencia a compresión.
14. UNE EN 196-2:96. Contenido en sulfuros.

2.7.4.- ADITIVOS Y ADICIONES

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Los aditivos no pueden superar una proporción del 5% del peso del cemento.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice (adiciones) se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial y oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos.

Ensayos del 1 al 3 sobre aditivos:

- Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón, mediante ensayos previos (según el Artículo 86 de la EHE). También se comprobará la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco.
- Durante la ejecución de la obra, se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados.

Ensayos del 4 al 10 para las cenizas volantes y del 8 al 11 para el humo de sílice con estos ensayos sobre adiciones:

- Se realizarán en laboratorio oficial u oficialmente acreditado. Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

Ensayos:

1. UNE 83210:88 EX. Determinación del contenido de halogenuros totales.
2. UNE 83227:86. Determinación del pH.
3. UNE EN 480-8:97. Residuo seco.
4. UNE EN 196-2:96. Anhídrido sulfúrico.
5. UNE EN 451-1:95. Óxido de calcio libre.
6. UNE EN 451-2:95. Finura.
7. UNE EN 196-3:96. Expansión por el método de las agujas.
8. UNE 80217:91. Cloruros.
9. UNE EN 196-2:96. Pérdida al fuego.
10. UNE EN 196-1:96. Índice de actividad.
11. UNE EN 196-2:96. Óxido de silicio.

2.8.- CONTROL DEL ACERO

El control del acero se realizará de acuerdo al Artículo 87 de la EHE.

En el caso de acero que disponga marcado CE, se comprobará conforme la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE, los cuales permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el Artículo 32 de la Instrucción.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con esta Instrucción así como con EN 10080. La demostración de dicha conformidad, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 88.5.2., se podrá efectuar mediante:

- La posesión de un distintivo de calidad con un reconocimiento oficial en vigor, conforme se establece en el Anejo 19 de esta Instrucción.
- La realización de ensayos de comprobación durante la recepción. En dicho caso, se diferenciará entre suministros de más o menos de 300 toneladas de acero.

1. Suministros de menos de 300 toneladas:

Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- Comprobación de sección equivalente.
- Comprobación de las características geométricas según el Artículo 32.2. o alternativamente que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- Ensayo de doblado-desdoblado o el de doblado simple, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.

Además, se comprobará que, al menos en una probeta de cada diámetro, el tipo de acero, fabricante, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima, cumplen las especificaciones del Artículo 32 de la Instrucción.

2. Suministros iguales o superiores a 300 toneladas:

Será de aplicación lo indicado anteriormente para suministros más pequeños ampliando a cuatro probetas la comprobación con las características mecánicas a las que hace referencia el último párrafo.

Alternativamente, el suministrador podrá optar por facilitar en certificado de trazabilidad, firmado por persona física, en el que se declaren los fabricantes y coladas correspondientes a cada parte del suministro. Además, el suministrador facilitará una copia del certificado del control de producción de fabricante en el que se recojan los resultados de los ensayos obtenidos para cada colada. Se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la valoración de las características químicas sobre cada uno de los cuatro lotes, con un mínimo de 5 ensayos y se entenderá que son aceptables cuando cumplan lo acordado en el Artículo 87 de la EHE.

En el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento de los productos de acero para hormigón armado frente a la fatiga podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias del apartado 38.10. con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de las recogidas en el apartado 78.2.2.1. de esta Instrucción. La posesión de un distintivo de calidad con un reconocimiento oficial en vigor, conforme se establece en el Anejo 19 de esta Instrucción.

Para el caso de estructuras situadas en zonas de un reconocido riesgo sísmico, el comportamiento frente a cargas cíclicas con deformaciones alternativas podrá demostrarse, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa, mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias respecto al Artículo 32, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1. de esta Instrucción.

Control de la fabricación:

En el caso de venir con certificado expedido por el fabricante, se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala. Para características que no queden avaladas por el certificado de origen, se establecerá un control por ensayos realizados por un laboratorio aparte.

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4. del DB SE-ACE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005, BOE 19/02/2005).

3.- CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que hagan las entidades de control.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el Artículo 5.2.5.

3.1.- CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora a continuación un listado por elementos constructivos.

3.1.1.- HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

De acuerdo a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre (BOE 13/01/1998).

Fase de ejecución de elementos constructivos:

- Artículo 95. Control de la ejecución.
- Artículo 97. Control del tensado de las armaduras activas.
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección.
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura.

3.1.2.- ESTRUCTURAS METÁLICAS

De acuerdo al Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero. Aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.

Fase de ejecución de elementos constructivos:

- Epígrafe 12.5. Control de calidad del montaje.

3.1.3.- ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

De acuerdo al Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica. Aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).

Fase de ejecución de los elementos constructivos:

- Epígrafe 8.2. Control de la fábrica.
- Epígrafe 8.3. Morteros y hormigones de relleno.
- Epígrafe 8.4. Armaduras.
- Epígrafe 8.5. Protección de fábricas en ejecución.

3.1.4.- IMPERMEABILIZACIONES

De acuerdo al CTE, Documento Básico HS1-Salubridad Protección frente a la humedad. Aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).

Fase de ejecución de elementos constructivos:

- Epígrafe 5. Construcción.

3.1.5.- AISLAMIENTO TÉRMICO

Según el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de energía aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).

Fase de ejecución de elementos constructivos:

- Epígrafe 5. Construcción.
- Apéndice C. Normas de referencia y Normas de ensayo.

3.1.6.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

Según la Norma Básica de la Edificación NBE CA-88 Condiciones acústicas de los edificios, aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre (BOE 08/10/1998).

Fase de ejecución de elementos constructivos:

- Artículo 22. Control de la ejecución.

3.1.7.- INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Según el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93), aprobado por Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre (BOE 14/12/1993).

Fase de ejecución de elementos constructivos:

- Artículo 10.

3.1.8.- INSTALACIONES TÉRMICAS

Según el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE), aprobado por Real Decreto 1751/1998 de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 12/18/2002 de 22 de noviembre (BOE 03/12/2004).

Fase de ejecución de las instalaciones:

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones.
- ITE 05. Montaje ITE.
- ITE 05.1. Generalidades.
- ITE 05.2. Tuberías, accesorios y válvulas.
- ITE 05.3. Conductos y accesorios.

3.1.9.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Según el CTE, Documento Básico DB HS 4 Salubridad, Suministro de agua, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).

Fase de ejecución de las instalaciones:

- Epígrafe 6. Construcción.

3.1.10.- RED DE SANEAMIENTO

Según el CTE, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).

Fase de ejecución de las instalaciones:

- Epígrafe 5. Construcción.

3.1.11.- INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT), aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril (BOE 14/05/2003).

Fase de ejecución de las instalaciones:

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico.

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo (BOE 27/05/2003).

4.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el Código Técnico de la Edificación y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación.

4.1.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

4.1.1.- HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre (BOE 13/01/1998).

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra.

4.1.2.- IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS1-Salubridad Protección frente a la humedad. Aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).

Fase de ejecución de elementos constructivos:

- Epígrafe 5.3. Control de la obra terminada.

4.1.3.- INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93), aprobado por Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre (BOE 14/12/1993).

- Artículo 18.

4.1.4.- INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE), aprobado por Real Decreto 1751/1998 de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 12/18/2002 de 22 de noviembre (BOE 03/12/2004).

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones.
- ITE 06. Pruebas, puesta en marcha y recepción.
- ITE 06.1. Generalidades.
- ITE 06.2. Limpieza interior de redes de distribución.
- ITE 06.3. Comprobación de la ejecución.
- ITE 06.4. Pruebas.
- ITE 06.5. Puesta en marcha y recepción.

4.1.5.- INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18/09/2002).

Fase de ejecución de elementos constructivos:

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones.
- ICT-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
- ICT-BT-05. Verificaciones e inspecciones.

5.- CERTIFICADO DE CALIDAD

La dirección de la obra deberá emitir un certificado final de calidad verificando que la obra ha sido realizada conforme a los controles de calidad estipulados en el proyecto y la documentación técnica que lo desarrolla y con los ensayos efectuados por el laboratorio acreditado, adjuntando la documentación que se cree procedente.

6.- LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

6.1.- CIMENTACIÓN

6.1.1.- CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS

Estudio Geotécnico.

- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos. Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

6.1.2.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Excavación:

- Control de movimientos en la excavación.
- Control del material de relleno y del grado de compacidad.

Gestión del agua:

- Control del nivel freático.
- Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.

Mejora o refuerzo del terreno:

- Control de las propiedades del terreno tras la mejora.

Anclajes al terreno:

- Según norma UNE EN 1537:2001.

6.2.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

6.2.1.- CONTROL DE MATERIALES

Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Cemento.
- Agua de amasado.
- Áridos.
- Otros componentes.

Control de calidad del hormigón según la EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Resistencia.
- Consistencia.
- Durabilidad.

Ensayos de control del hormigón:

- Modalidad 1: control estadístico del hormigón.
- Modalidad 2: control al 100%.
- Modalidad 3: control indirecto.

Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).

Control del acero:

- Control para suministros menores a 300 toneladas.
- Control para suministros iguales o superiores a 300 toneladas.

Otros controles:

- Control del acero para armaduras activas.
- Control de los elementos y sistemas de pretensado.
- Control de los elementos prefabricados.

6.2.2.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Niveles de control de ejecución:

1. Control de ejecución a nivel normal:

- Existencia de control externo.
- Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.

2. Control de ejecución a nivel intenso:

- Sistema de calidad propio del constructor, en posesión de un sistema de la calidad, certificado conforme a UNE-EN ISO 9001.
- Existencia de control externo.
- Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- Lotes de ejecución.
- Unidades de inspección.
- Frecuencias de comprobación.

Otros controles:

- Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución.
- Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura.
- Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas.
- Control de las operaciones de pretensado.
- Control de los procesos de hormigonado.
- Control de los procesos posteriores al hormigonado.
- Control del montaje y uniones de elementos prefabricados.
- Control del elemento construido.
- Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria.
- Control de aspectos medioambientales.

6.3.- ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

6.3.1.- RECEPCIÓN DE MATERIALES

Piezas:

- Declaración del fabricante sobre la resistencia y categoría de las piezas.
- Arenas.

- Cementos y cales.
- Morteros secos preparados y hormigones preparados.
- Comprobación de dosificación y resistencia.

Control de fábrica:

- Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
- Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
- Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.

Morteros y hormigones de relleno:

- Control de dosificación, mezclado y puesta en obra.

Armadura:

- Control de recepción y puesta en obra.

Protección de fábricas en ejecución:

- Protección contra daños físicos.
- Protección de la coronación.
- Mantenimiento de la humedad.
- Protección contra heladas.
- Arriostramiento temporal.
- Limitación de la altura de ejecución por día.

ANEJO 11

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1.- OBJETO DEL ESTUDIO	1
2.- ANTECEDENTES	1
3.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS	2
3.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS	2
3.2.- ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR	5
3.3.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DURANTE LA OBRA	6
3.4.- OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS	9
3.4.1.- MEDIDAS A IMPLEMENTAR	9
3.4.2.- RESIDUOS Y SOLUCIONES	10
3.4.3.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS	11
3.4.4.- INSTALACIONES PARA ACOPIO Y SEGREGACIÓN	15
4.- PLIEGO DE CONDICIONES	15
5.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCD	20

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS
DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.- OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto de este documento consiste en exponer las medidas a poner en marcha para realizar una adecuada gestión de los Residuos generados en el proceso de Construcción y Demolición (RCD) de una explotación de pollos de engorde de acuerdo con lo que establece el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El decreto citado se refiere a estos dos tipos de residuos:

1. Los residuos de construcción y demolición definidos como cualquier sustancia u objeto que se origine en una obra, a excepción de:
 - Las tierras y piedras reutilizadas en la misma obra o en otra distinta no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
 - Residuos de industrias extractivas regulados en la Directiva 2006/21/CE.
 - Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de inundaciones o de mitigación de los efectos de inundaciones o seguías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.
2. Los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación este Real Decreto en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

2.- ANTECEDENTES

El presente Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se refiere al proyecto, cuyos datos generales son los siguientes:

- **Título:** proyecto de diseño, dimensionado y puesta en marcha de una explotación avícola de 30000 pollos de engorde en Almenar de Soria.
- **Proyectista:** Mario Lallana Mafé, alumno de la EiFAB Soria.
- **Promotor:** José Manuel Lallana Mugarza.
- **Generador de residuos:** José Manuel Lallana Mugarza.
- **Poseedor de residuos:** todavía no se ha efectuado el contrato.
- **Redactor del Estudio de Gestión de Residuos:** Mario Lallana Mafé.
- **Plazo de ejecución previsto:** 2 meses.

3.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

El Real Decreto 105/2008 define como residuo de construcción cualquier sustancia u objeto que se genere en una obra o cualquier otro ente que figure en el Anejo de la Ley 10/1998 del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse.

Los materiales empleados en la obra se usarán de forma racional, optimizando el consumo de materias primas y los recursos disponibles. Las labores de construcción de van a generar una serie de residuos de diferentes características, procedencias y cantidades. Por ello, habrá que realizar un análisis pormenorizado en vías a lograr una gestión adecuada para contribuir a un desarrollo sostenible con la actividad constructiva.

Al iniciar una obra, por lo general, es necesario derribar otra construcción ya existente y realizar movimientos de tierra. No obstante, en este caso no hay ninguna otra edificación u obra civil levantada sobre el emplazamiento donde se llevará a cabo el proyecto. Solamente habrá que aplanar la superficie de la finca y retirar la primera capa de material orgánico una vez que el terreno esté desprovisto de vegetación.

3.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Los RCD se clasifican en tres grandes grupos, en función del tipo de vertedero al que se destinan: inertes, especiales y no especiales. En el ámbito que corresponde, la mayor parte de los residuos pueden ser considerados inertes, en tanto que su poder potencial de contaminación es bajo. No obstante, suponen un gran impacto visual al ocupar un amplio volumen. Dentro de este tipo de RCDs, la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo, de 19 de noviembre, sobre los residuos, los clasifica así:

- RCDs de nivel I: son los 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 en el transcurso de las obras. Se trata, por lo tanto, de tierra y materiales pétreos no contaminados.
- RCDs de Nivel II: son los residuos generados fundamentalmente en las acciones propias del sector de la construcción, demolición, reparación e instalación.

En ambos casos, estos residuos no son peligrosos ya que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas que supongan ningún riesgo.

Los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente, ni son biodegradables, ni afectan perjudicialmente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o malograr la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, 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 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del Artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones en vigor.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

	Código LER	Tipo de residuo
X	17 05 04	Tierra y piedras que no contienen sustancias peligrosas (SP's)
	17 05 06	Lodos de drenaje que no contienen sustancias peligrosas
	17 05 08	Balasto de vías férreas que no contienen sustancias peligrosas

RCDs Nivel II

RCD: naturaleza no pétreo

	Código LER	Tipo de residuo
1. Asfalto		
X	17 03 02	Mezclas bituminosas que no contienen alquitrán de hulla
2. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Metales		
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos ni sustancias peligrosas
4. Papel		
X	20 01 01	Papel y cartón
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso no contaminado

RCD: naturaleza pétreo		
	Código LER	Tipo de residuo
1. Arena, grava y otros áridos		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas que no contienen sustancias peligrosas de la transformación física y química de minerales no metálicos
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y cerámicas		
X	17 01 02	Ladrillos
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas
4. Piedra		
X	17 09 04	RCDs mezclados que no contienen sustancias peligrosas

RCD: potencialmente peligrosos y otros		
	Código LER	Tipo de residuo
1. Basuras		
	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
X	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos y cerámicas con SP's
X	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminables
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen SP's
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto
X	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 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Materiales absorbentes contaminados
	13 02 05	Aceites usados como minerales no clorados de motor
	16 01 07	Filtros de aceites
	20 01 21	Tubos fluorescentes

	16 06 03	Pilas de botón
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RCDs mezclados diferentes a los códigos 17 09 01, 02 y 03

3.2.- ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

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 contrastados, se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es esta:

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

Tipo de material	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo entre 1,5 y 0,5 T/ m ³	Volumen de residuos (m ³)
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados a partir de los datos del proyecto	480	0,9	533,33

RCDs Nivel II

RCD: naturaleza no pétreo

Tipo de material	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo entre 1,5 y 0,5 T/ m ³	Volumen de residuos (m ³)
1. Asfalto	7,2	1,4	5,14
2. Madera	6,25	0,6	10,42
3. Metales	3,8	1,5	2,53
4. Papel	0,55	0,9	0,61
5. Plástico	0,7	0,9	0,77
6. Vidrio	0,42	1,5	0,28
7. Yeso	0,15	1,3	0,12
TOTAL estimación	19,07		19,87

RCD: naturaleza pétreo			
Tipo de material	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo entre 1,5 y 0,5 T/ m ³	Volumen de residuos (m ³)
1. Arena, grava y otros áridos	6,2	1,5	4,13
2. Hormigón	14,5	1,5	9,67
3. Ladrillos, azulejos y cerámicas	42,7	1,5	28,46
4. Piedra	7,5	1,5	5
TOTAL estimación	70,9		47,26

RCD: potencialmente peligrosos y otros			
Tipo de material	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo entre 1,5 y 0,5 T/ m ³	Volumen de residuos (m ³)
1. Basuras	10,3	0,9	11,44
2. Potencialmente peligrosos y otros	3,25	0,5	6,5
TOTAL estimación	13,55		17,94

Con la cuantificación estimada de residuos por metro cúbico de construcción y de acuerdo a los análisis elaborados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a vertederos y escombreras según el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología:

Gestión de residuos de construcción y demolición	
Estimación de residuos en la obra nueva	
Superficie construida total (m ²)	1500
Volumen de residuos (m ³)	85
Densidad tipo entre 0,5 y 1,5 (T/m ³)	1,2
Peso de residuos (T)	103,52
Estimación de volumen de tierras procedente de la excavación (m ³)	533,33
Presupuesto estimado de la obra (€)	330.214,20
Presupuesto de movimiento de tierras (€)	6.655,32

3.3.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DURANTE LA OBRA

Se establecerán las siguientes medidas que deberán ser interpretadas como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime oportuno en la construcción para lograr los objetivos establecidos.

1. Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que van a ser necesarios para la ejecución de la construcción. Un exceso de materiales, además de encarecer la factura, genera un mayor volumen de residuos excedentes. También resulta conveniente prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito, de forma que permanezcan bien embalados y conservados hasta el momento de su utilización con la finalidad de evitar residuos procedentes de la rotura accidental de algunos materiales.

2. Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su correcta valorización.

Es necesario prever de qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Hay que determinar el método de valorización de estos residuos, si se reutilizaran, reciclarán o servirán para recuperar la energía que siguen almacenando. El objetivo primordial es disponer de los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para garantizar su correspondiente valorización.

3. Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.

La recogida selectiva de los RCDs es muy útil tanto para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. De esta forma, los residuos clasificados pueden ser enviados a gestores especializados en reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitando transportes innecesarios ya sea porque los residuos que son excesivamente heterogéneos o contengan materiales no admitidos por el vertedero.

4. Elaborar criterios o recomendaciones específicas para la mejorar la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de practicas para una buena gestión en la obra y que el personal deberá cumplir durante el trabajo.

5. Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

En cada una de las fases de la obra se deben identificar las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan a planificarse con estos objetivos porque la evolución conduce hacia un futuro con menos vertederos y escombreras, cada vez más caros y alejados.

6. Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industrias dedicadas a la gestión de residuos en una base es imprescindible para planificar un trabajo eficaz.

7. El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los RCDs), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulen de modo que se mezclen con otros que deberían estar en otros vertederos.

8. Reducción del volumen de residuos para ahorrar en el coste de la gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no cuenta con el coste ambiental real de la gestión de estos elementos. Hay que tener en cuenta que cuando se generan los RCDs, también conllevan otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte. Asimismo, se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haber sido reciclados en la misma obra. Por otra parte, la integración de estos en la propia obra darán lugar, a su vez, nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

9. Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta preinscripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

10. Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados correctamente, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

3.4.- OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS

3.4.1.- MEDIDAS A IMPLEMENTAR

Para garantizar una buena mejora en la gestión de los residuos de construcción y demolición, el primer paso consiste en una reducción de los mismos, que se traducirá en una disminución del volumen transportado al vertedero, la contaminación que conlleva el transporte y el ahorro económico y energético de dicho transporte.

Además hay que reutilizar los residuos siempre que se pueda. De esta forma se reducirá la cantidad de materias primas necesarias y con ello, no se malgastarán recursos naturales y energía, posibilitando con ello un ahorro económico extra.

Para reducir la generación de RCDs y favorecer su reciclaje, se plantearán estas recomendaciones para llevarlas a cabo:

1. Minimizar tanto como se pueda el uso de materiales.

En la fase de redacción del proyecto, ya se han tenido presentes las labores de minimización del uso de recursos. De esta forma, se ha procedido a proyectar secciones mecánicas más eficaces y se ha optimizado el diseño de las estructuras y elementos, y la cantidad de medios auxiliares para la ejecución de la obra.

2. Reducir residuos.

Para conseguir reducir el volumen de RCDs generados es muy importante poner en práctica una metodología de almacenaje y manipulación de los materiales. Es conveniente que estos materiales se encuentren almacenados convenientemente y que no sean desembalados hasta su utilización, consiguiendo así una optimización de los mismos y, a su vez, una reducción de los residuos. Este aspecto se desarrolla más específicamente en apartados posteriores.

3. Enviar la mínima cantidad de residuos a la escombrera.

Después de optimizar todas las posibilidades consistentes en la reducción de residuos queda la de transportarlos al vertedero o escombrera municipal de residuos de construcción y demolición autorizado más cercano.

4. Reciclado de residuos.

Una de las formas de reducir el volumen de residuos generados y residuos para la ejecución de la obra reside en aprovechar materiales provenientes de otros trabajos de la construcción. La reutilización de los residuos puede ser directa o mediante procesos mecánicos como el machaqueo de aglomerado desechado para ser reusado en la ejecución de bases de viales secundarios.

5. Reutilización de materiales.

Existen materiales y elementos de construcción que son reutilizables sin ser sometidos a ningún proceso de transformación. Del mismo modo, algunos residuos auxiliares de la obra pueden ser reutilizados tanto en la misma obra como de una obra a otra como ocurre con maquinaria, encofrados, sistemas de protección y otros objetos.

Los embalajes también pueden ser reutilizados, sobre todo aquellos que están formados por grandes contenedores o envases que pueden ser recargados de nuevo.

6. Recuperar la energía de los residuos.

Es una opción no muy extendida para los residuos de construcción ya que estos elementos son poco o nada inflamables y se reducen básicamente a materiales pétreos, plásticos, maderas o cartones. Hay que asegurar que la combustión de estos elementos no genere emisión de compuestos tóxicos o contaminantes al aire.

3.4.2.- RESIDUOS Y SOLUCIONES

- Tierras y pétreos de excavación.

Medidas: las excavaciones y rellenos deberán ser ajustadas a las dimensiones específicas del proyecto, que a su vez, debe haber optimizado el movimiento de tierras a desarrollar en la obra.

Acopio: se aconseja situarlos sobre una base dura para reducir los residuos, a la vez que deberían separarse de potenciales sustancias contaminantes.

- Residuos de naturaleza pétreo.

Medidas: se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devuelto en la medida que se pueda al suministrador las partes del material que no vaya a ser empleado.

Acopio: como en el caso anterior, se aconseja situarlos sobre una superficie dura para reducir los residuos, a la vez que deberían separarse de sustancias contaminantes. Se dispondrán de contenedores de 6 m³ para su segregación.

- Hormigón.

Medidas: en la medida de lo posible, se empleará el fabricado en plantas de empresas suministradoras. Por otro lado, con la finalidad de garantizar el aprovechamiento de posibles excesos, se proveerán zonas de obra en las que llevar a cabo la reutilización como soleras, cunetas, hormigonado de protecciones...

Acopio: se repiten las consideraciones establecidas para los casos anteriores.

- Mezclas bituminosas.

Medidas: se pedirá a planta el suministro justo y necesario para la realización del trabajo previsto con el objetivo de que no se generen excedentes innecesarios.

Acopio: en principio no se prevén pautas específicas.

- Maderas.

Medidas: la forma y ejecución de encofrados ha de ser revisada con el oficial responsable de carpintería para reducir al máximo el material a utilizar.

Acopio: estos trabajos se realizarán en una zona cubierta para evitar los efectos perjudiciales que puedan ocasionar la lluvia y la humedad. En todo caso, se emplearán contenedores diferenciados mediante carteles identificativos.

- Elementos metálicos.

Medidas: serán aportados a la obra con el número conciso de cantidad y según la dimensión determinada, siguiendo antes de su colocación la planificación pertinente con intención de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Acopio: deberá efectuarse en zonas cubiertas para los efectos perjudiciales de la lluvia y la humedad. En la medida de lo posible, estos objetos serán conservados en su embalaje original hasta el momento en que se usen. Para esta tipología de residuos se dispondrá de contenedores específicos que permitan su segregación del resto.

- Residuos plásticos.

Medidas: en cuanto a los tubos de naturaleza plástica como PE, PVC, PP, ABS... se pedirá la cantidad más justa posible para evitar excedentes. Por otro lado, también sería conveniente solicitar a las empresas suministradoras que redujesen al mínimo los embalajes empleados para el transporte, prescindiendo así de plásticos superfluos.

Acopio: preferiblemente deberán protegerse de la lluvia, humedad o el sol para prevenir su deterioro. Por esta razón, es recomendable mantenerlos en su embalaje hasta el momento en que sea usado. Se dispondrá de contenedores para su adecuado almacenamiento.

3.4.3.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS

De acuerdo al artículo 5.5. del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán ser separados para facilitar su valoración posterior, en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total supere estas cantidades:

Hormigón 160 toneladas; ladrillos y cerámica 80 toneladas; metales 4 toneladas; madera 2 toneladas; vidrio 2 toneladas; plásticos 1 tonelada y papel 1 tonelada.

La separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Si por falta de espacio en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se hallen en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valoración o eliminación.

Todo residuo potencialmente reciclable o valorizable deberá ser destinado a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos posibles.

A continuación se indican las características y cantidad de cada tipo de residuos:

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS EN EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
X	17 05 04	Tierra y piedras que no contienen SP's	Sin tratamiento	Restauración o vertedero	480,00
	17 05 06	Lodos de drenaje que no contienen SP's	Sin tratamiento	Restauración o vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas que no contienen SP's	Sin tratamiento	Restauración o vertedero	0,00

RCDs Nivel II

RCD: naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad (T)
Asfalto					
X	17 03 02	Mezclas bituminosas sin alquitrán de hulla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	6,00
Madera					
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor RNP's	6,00
Metales					
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado de RNP's	1,00
X	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,80
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
X	17 04 05	Hierro y acero	Reciclado		1,50
	17 04 06	Estaño			0,00
X	17 04 07	Metales mezclados	Reciclado		0,20
	17 04 11	Cables sin SP's			0,00

PROYECTO DE DISEÑO, DIMENSIONADO Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE EN ALMENAR DE SORIA

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Papel					
X	20 01 01	Papel y cartón	Reciclado	Gestor RNP's	0,50
Plástico					
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor RNP's	0,60
Vidrio					
X	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor RNP's	0,40
Yeso					
X	17 08 02	Materiales con yeso no contaminado	Reciclado	Gestor RNP's	0,15

RCD: naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad (T)
Arena, grava y otros áridos					
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas sin SP's	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	4,00
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	2,00
Hormigón					
X	17 01 02	Hormigón	Reciclado o vertedero	Planta de reciclaje RCD	14,50
Ladrillos, azulejos y cerámicas					
X	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	20,00
X	17 01 03	Tejas y cerámicas	Reciclado		12,50
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, y materiales cerámicos que no contienen SP's	Reciclado o vertedero		9,50
Piedra					
X	17 09 04	RCDs mezclados que no contienen SP's	Reciclado o vertedero	Planta de reciclaje RCD	7,20

RCD: potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad (T)
Basuras					
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado o vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado o vertedero	Planta de reciclaje RSU	10,00
Potencialmente peligrosos y otros					
X	17 01 06	Mezcla de hormigón y cerámicas con SP's	Depósito	Gestor autorizado RPs	1,00
X	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con SP's	Tratamiento Físico-químico		0,75
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito o tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitrán de hulla y alquitranados	Depósito o tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos con SP's	Tratamiento Físico-químico		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos y SP's	Tratamiento Físico-químico		0,00
	17 06 01	Aislantes con amianto	Depósito		0,00

PROYECTO DE DISEÑO, DIMENSIONADO Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE EN ALMENAR DE SORIA

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

	17 06 03	Otros aislantes que contienen SP's	Depósito		0,00	
	17 06 05	Materiales de con amianto	Depósito		0,00	
X	17 08 01	Materiales de yeso con SP's	Tratamiento Físico-químico		0,50	
	17 09 01	Residuos que contienen mercurio	Depósito		0,00	
	17 09 02	Residuos que contienen PCB's	Depósito		0,00	
	17 09 03	Otros residuos que contienen SP's	Depósito		0,00	
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Físico-químico		0,00	
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen SP's	Tratamiento Físico-químico		0,00	
X	15 01 10	Envases de metal o plástico contaminado	Depósito y tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,75	
	17 05 07	Balastro de vías férreas con SP's	Depósito y tratamiento		0,00	
	15 02 02	Materiales absorbentes contaminados	Depósito y tratamiento		0,00	
	13 02 05	Aceites usados	Depósito y tratamiento		0,00	
	16 01 07	Filtros de aceites	Depósito y tratamiento		0,00	
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito y tratamiento		0,00	
	16 06 03	Pilas de botón	Depósito y tratamiento		0,00	
	16 06 04	Pilas alcalinas	Depósito y tratamiento		0,00	
X	08 01 11	Excedentes de pintura o barnices	Depósito y tratamiento		0,25	
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito y tratamiento		0,00	
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito y tratamiento		0,00	
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito y tratamiento		0,00	
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito y tratamiento		0,00	
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito y tratamiento		0,00	
	17 09 04	RCDs mezclados diferentes a los 17 09 01, 02 y 03	Depósito y tratamiento		Restauración o vertedero	0,00

3.4.4.- INSTALACIONES PARA ACOPIO Y SEPARACIÓN

El poseedor de los residuos deberá designar en la obra un lugar adecuado para proceder al almacenamiento de los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, se conseguirá que la recogida sea más cómoda. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de sitio hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, resulta peligroso tener los residuos amontonados y dispersos por la obra ya que es una de las causas de que se produzcan accidentes. De esta forma, se debe asegurar un adecuado acopio y evitar traslados innecesarios que no harían otra cosa que entorpecer las labores de construcción. En definitiva, hay que poner todos los medios para garantizar un correcto almacenamiento y que los residuos sean retirados de la obra tan rápidamente como sea posible.

Es muy importante que los residuos se almacenen inmediatamente después de su generación para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes. Asimismo, se facilita también su posterior reciclaje. Para ello, hay que prever un número suficiente de contenedores, en especial cuando la obra genera residuos constantemente y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

4.- PLIEGO DE CONDICIONES

Para el **Productor de Residuos**, basándose en el Artículo 4 - RD 105/2008.

Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión un “Estudio de Gestión de Residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos y su cantidad que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la reutilización y separación de estos residuos.
- Instalaciones previstas para el almacenaje y separación de los residuos.
- Pliego de condiciones.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a los gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados de la mejor forma posible, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta información ha de ser guardada al menos durante los siguientes 5 años.

Para el **Poseedor de los Residuos de la Obra** en base al Art. 5 - RD 105/2008.

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla el mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe poder acreditar igualmente quién el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

- Mientras se encuentren los residuos en su poder, se deben mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección, si esta selección hubiese sido necesaria, además de establecer el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez sobrepasados determinados valores conforme al material de residuo, indicado en el apartado 3.4.

La Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudiesen realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y las cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad quede dispensada.

Si se diera el caso de que él, por falta de espacio, no pudiese, debe obtener igualmente por parte del Gestor final un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión y entregar al Productor o Promotor los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y ordenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos generados en la obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores y vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente para que se lleve a cabo. Del mismo modo, animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar.

- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra, así como en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Además, podrá servirse de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para los trabajadores de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y, consecuentemente, del Poseedor de Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se desecharán.
- Las etiquetas deben informar qué materiales pueden, o no, ser almacenados en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan desperdigados, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, además, dan lugar a que caigan residuos.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos porque de lo contrario, pueden generar accidentes durante el proceso de transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos generados en la construcción.
- Las buenas ideas han de ser comunicadas a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter general:

Preinscripciones 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 el Real Decreto 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la 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 mediante contenedores o sacos industriales.

– 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.

– 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).

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos peligrosos y/o contaminados tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicas, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando las partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos.
X	El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales a 1 m ³ , con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables como maderas, plásticos, chatarra o metales que se realice en contenedores o acopios, deberá estar bien señalado para segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	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 que prestan servicio.

	<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 15 cm a lo largo de todo su perímetro.</p> <p>En los mismos figurará esta información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
X	<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 y condiciones de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable llevar a cabo esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
X	<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 que tenga atribuciones para ello. Del mismo modo, se deberá contratar sólo a transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.</p> <p>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 como restos de comida o envases, serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
X	<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 valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 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>
X	<p>Los restos de lavado de cubas de hormigón serán tratados como escombros.</p>
X	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos peligrosos o tóxicos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios de escombros con componentes tóxicos.</p>
X	<p>Otros (indicar).</p>

Según el Artículo 2 del Real Decreto 105/2008, se define:

- Productor de residuos: es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.
- Poseedor de los residuos: quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- Gestor: quien lleva el registro de estos residuos en última instancia, y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado de la gestión de los mismos.
- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición.
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos.
- RNP: Residuos No Peligrosos.
- RP: Residuos Peligrosos.

5.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCD

Este presupuesto formará parte del PEM de la obra en capítulo aparte.

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.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m ³)	Precio gestión en planta, vertedero o cantera (€/m ³)	Importe (€)	% del presupuesto de obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras de la excavación	533,33	2,1	1.119,99	
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40-60.000 €				
A2 RCDs Nivel II				
RCDs naturaleza pétreo	47,26	10,00	472,60	
RCDs naturaleza no pétreo	19,87	10,00	198,70	
RCDs peligrosos	17,94	10,00	179,40	
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- Presupuesto hasta cubrir RCD de Nivel I			0,00	0,00%
B2.- Presupuesto hasta cubrir RCD de Nivel II			0,00	0,00%
B3.- Presupuesto por costes de gestión, alquileres y otros			279,65	
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs			2.330,34	

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 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien 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 (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002) si así lo considerara oportuno.

Además de las cantidades indicadas en la tabla anterior, podrán establecerse también otros “Costes de Gestión”, cuando estén oportunamente regulado, que incluye los siguientes:

- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la obra.
- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.
- 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.

ANEJO 12

ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE

1.- CONSIDERACIONES PREVIAS	1
2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO	1
3.- GASTOS DE LA GRANJA	2
4.- INGRESOS DE LA GRANJA	3
5.- VIABILIDAD ECONÓMICA	3
5.1.- GASTOS ORDINARIOS	3
5.2.- COBROS ORDINARIOS	3
5.3.- VIDA ÚTIL DE LAS INSTALACIONES	3
5.4.- FINANCIACIÓN	4
5.4.1.- CÁLCULO SOBRE LA ANUALIDAD	5
5.5.- FLUJOS DE CAJA	5
5.6.- RENTABILIDAD	5
5.6.1.- VAN (VALOR ACTUAL NETO)	6
5.6.2.- TIR (TASA INTERNA DE RENTABILIDAD)	6
6.- CONCLUSIONES	6

1.- CONSIDERACIONES PREVIAS

Para realizar el estudio económico de este proyecto se tendrá como base una serie de factores importantes para calcular, conocer y evaluar la valoración económica de la granja avícola diseñada.

1. La inversión será ejecutada en el año 0.
2. La vida útil del proyecto se determina a partir del factor que tenga una mayor vida útil y sea considerada con un mayor porcentaje respecto al pago de la inversión. Dado que la edificación de la nave donde se llevarán a cabo las actividades productivas tienen una vida útil de 35 años, se tiene en cuenta ésta.
3. La eficiencia plena de la producción se conseguirá una vez llegado al año 1.

La inversión total para hacer frente a llevar a efecto este proyecto asciende a 406.744,09 €, tal y como se detalla en los apartados del Documento 5, Presupuesto. El desglose de la inversión es el siguiente:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	302.839,76 €
5% Gastos Generales	15.141,99 €
6% Beneficio Industrial	18.170,39 €
Presupuesto de ejecución por contrata sin IVA	336.152,14 €
21% de IVA de Contrata	70.591,95 €
PRESUPUESTO DE CONTRATA	406.744,09 €

2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los registros productivos que se ha establecido el promotor son estos:

Tabla 1. Objetivos del proyecto

Lotes anuales	6 lotes
Período de cría	49 días
Pollitos recibidos	30.000 pollos
Índice medio de mortalidad	3,5%
Pollitos criados	28.955 pollos
Peso vivo	2,5 kg

Elaboración propia

3.- GASTOS DE LA GRANJA

Para establecer un balance gastos-ingresos, a continuación se elabora una relación, en primer lugar, de los gastos derivados de la actividad de la granja.

- Compra de los pollitos: suministrados por la empresa integradora.
- Compra del pienso: suministrado por la empresa integradora.
- Compra de productos veterinarios: suministrados por la empresa integradora.
- Camión de recogida de cadáveres: suministrado por la empresa integradora.
- Camión de recogida de líquidos decantados en el estercolero:

$$1.200 \text{ €} / \text{retirada} \cdot 2 \text{ retiradas} / \text{año} = 2.400 \text{ €}$$

- Electricidad: gastos eléctricos por consumo de los equipos de iluminación, ventilación, tomas de fuerza y otros. Se estima en 0,065 € por pollo.

$$30.000 \text{ pollos} \cdot 0,065 \text{ €} / \text{pollo} \cdot 6 \text{ lotes} = 11.700 \text{ €}$$

- Calefacción: los gastos de la calefacción por propano se fijan en 0,05 € / pollo.

$$30.0 \text{ pollos} \cdot 0,05 \text{ €} / \text{pollo} \cdot 6 \text{ lotes} = 9.000 \text{ €}$$

- Cama: el material seleccionado para criar a los pollos es paja de cereal picada.

$$2 \text{ kg} \cdot 1.792 \text{ m}^2 \cdot 0,035 \text{ €/kg} \cdot 6 \text{ lotes} = 752,64 \text{ €}$$

- Mano de obra: la explotación avícola ha sido diseñada de forma que pueda ser maniobrada por dos personas, el promotor y una segunda persona con contrato a media jornada con un salario valorado en 12.600 €/año.

- Mantenimiento: los gastos anuales para el mantenimiento de las instalaciones se consideran en un 1,5% sobre el coste de ejecución del proyecto.

$$302.839,76 \text{ €} \cdot 0,015 = 4.542,59 \text{ €}$$

- Seguro responsable de indemnizar ante los siguientes supuestos: incendio, inundación, rayo, intoxicaciones, enfermedades parasitarias, riesgos de mercado extraordinarios, avería por causa ajena al promotor... El promotor contrata un seguro que equivale al 1,3% del coste de ejecución del proyecto.

$$302.839,76 \text{ €} \cdot 0,013 = 3.936,92 \text{ €}$$

- Gastos burocráticos: supone el trabajo de oficina, redacción de permisos y actividades con ordenador portátil. Se fija en 450 € al año.

- Gastos gasóleo y gasolina: debido al consumo de la maquinaria a la hora de retirar la yacija y acondicionar la nave, y al traslado del domicilio a la granja por parte de promotor. Se estima en 950 € anuales.

4.- INGRESOS DE LA GRANJA

El segundo paso consiste en identificar los ingresos que reportará la explotación al promotor. Los ingresos dependerán únicamente del número de pollos obtenidos cada crianza. Actualmente, las granjas de cebo de pollos enmarcadas en régimen integrado reciben una media de 0,65 € por ave.

$$28.955 \text{ pollos / lote} \cdot 6 \text{ lotes / año} \cdot 0,62 \text{ € / pollo} = 107.712,6 \text{ €}$$

5.- VIABILIDAD ECONÓMICA

5.1.- GASTOS ORDINARIOS

Tabla 2. Pagos ordinarios

Gastos líquidos decantación	2.400,00 €
Gastos electricidad	11.700,00 €
Gastos calefacción	9.000,00 €
Gastos yacija	752,64 €
Mano de obra	12.600,00 €
Mantenimiento	4.542,59 €
Seguro	3.936,92 €
Gastos burocráticos	450,00 €
Gastos de combustible	950,00 €
TOTAL gastos	46.332,15 €

Elaboración propia

5.2.- COBROS ORDINARIOS

Considerando la liquidación que hace el promotor por ave y año:

$$28.955 \text{ pollos / lote} \cdot 6 \text{ lotes / año} \cdot 0,62 \text{ € / pollo} = 107.712,6 \text{ €}$$

5.3.- VIDA ÚTIL DE LAS INSTALACIONES

Como se ha dicho anteriormente, la vida útil de las instalaciones para el estudio de viabilidad económica se corresponde con 35 años con un valor residual de las instalaciones del 20% de su valor, que en este caso asciende a 60.567,95 €.

5.4.- FINANCIACIÓN

Para afrontar el pago del proyecto, es necesario hacer una inversión de 406.744,09 euros. Para ello, se solicitará la concesión de un préstamo por valor de 360.000 euros con una amortización de 16 años y un interés del 4%.

5.4.1.- CÁLCULO SOBRE LA ANUALIDAD

Para el cálculo de la anualidad a pagar por el préstamo se emplea esta 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 períodos

n: meses por año

La anualidad a devolver asciende a 23.065,92 € / año.

5.5.- FLUJOS DE CAJA

Para determinar el flujo de caja ordinario, se considerará la diferencia entre cobros y pagos generados por la actividad.

Tabla 3. Flujos de caja previstos del proyecto

Año	Cobros ordinarios	Préstamo bancario	Pagos ordinarios	Anualidad	Pago inversión	Flujos de caja
0		360.000			406.744,09	-46.744,09
1	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
2	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
3	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
4	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
5	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
6	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
7	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
8	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
9	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
10	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53

11	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
12	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
13	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
14	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
15	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
16	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
17	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
18	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
19	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
20	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
21	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
22	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
23	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
24	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
25	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
26	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
27	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
28	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
29	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
30	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
31	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
32	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
33	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
34	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53
35	107.712,6		46.332,15	23.065,92		38.314,53

Elaboración propia

5.6.- ÍNDICES DE RENTABILIDAD

Una vez valorada la inversión que requiere el proyecto, y previo a su ejecución es preciso estudiar si el proyecto es viable.

Para evaluar la viabilidad de la explotación es el presupuesto valorado, que asciende a la cantidad de cuatrocientos seis mil setecientos cuarenta y cuatro euros con nueve céntimos (406.744,09 €), gastos generales y beneficio industrial incluido.

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

5.6.1- VAN (VALOR ACTUAL NETO)

Índice de rentabilidad absoluto que opera con los flujos de caja actualizados, permitiendo calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión.

La fórmula con la que se trabaja es esta:

$$VAN = - I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{\text{Flujo de caja}}{(1+k)^t}$$

El cálculo de esta operación se realiza en una plantilla Excel y tiene un valor de 234.215,88 €. El resultado del VAN es positivo, por lo cual, el proyecto crea valor.

5.6.2- TIR (TASA INTERNA DE RENTABILIDAD)

Tasa por la cual el VAN de la inversión es igual a cero, reflejando la rentabilidad anual por euro invertido. Como criterio, se adopta que si el TIR es positivo, el proyecto se aceptará, mientras que si es negativo, se rechazará.

El cálculo de esta operación se realiza en una plantilla Excel y tiene un valor de 6,57 %. El resultado del TIR es positivo, por lo cual, el proyecto es viable.

6.- CONCLUSIÓN

Una vez calculados estos dos parámetros y siendo los dos positivos, se determina que el proyecto es viable y económicamente rentable.

ANEJO 13

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA	1
2.1.- LISTADO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA	1
2.2.- LISTADO DE PRECIOS DE MAQUINARIA	2
2.3.- LISTADO DE PRECIOS DE ENSAYOS	2
2.4.- LISTADO DE PRECIOS DE OTROS MATERIALES	3

1.- INTRODUCCIÓN

Se procede a redactar la justificación de los precios unitarios que figuran en los Precios Descompuestos del Presupuesto, Documento 5 de este proyecto, y que son los que han servido de base para la determinación del Presupuesto de la obra.

Para la estimación de los costes indirectos, se han adaptado los criterios expresados en la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

El precio de ejecución se fija de acuerdo a la fórmula expresada en esta ley:

$$Pu = Cd \cdot (1 + 0,01 \cdot K)$$

Siendo:

Pu: precio de ejecución material de la unidad correspondiente

Cd: coste directo de la unidad

K: porcentaje que corresponde a los costes indirectos. Este valor está formado por dos sumandos: K_1 que es el resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra, y el K_2 es el porcentaje correspondiente a los imprevistos que se fijan en un 1% para obras terrestres.

El valor máximo de K se fija en un 3% para obras de este tipo.

2.- PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

En este apartado se relacionan los precios descompuestos de las partidas de obra de este proyecto. Aparecen también los listados de elementos correspondientes a mano de obra y maquinaria utilizados en el presente proyecto.

2.1.- LISTADO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA

Código	Ud.	Resumen	Precio (€)
U01A007	Hr	Oficial primera	12,17
U01A009	Hr	Instalador	14,85
U01AA006	Hr	Capataz	10,07
U01AA008	Hr	Oficial segunda	5,34
U01AA010	Hr	Peón especializado	3,56
U01AA011	Hr	Peón suelto	8,41
U01FA201	Hr	Oficial 1ª ferralla	18,00
U01FA204	Hr	Ayudante ferralla	16,50

U01FE034	MI	M.obra tubo PVC s/sol.200/315	6,10
U01FL003	M2	M.o.coloc.tabicón L.H.D.	13,00
U01FP501	Hr	Oficial 1ª impermeabilizador	16,00
U01FP502	Hr	Ayudante impermeabilizador	14,20
U01FQ105	M2	Mano obra enfoscado vertical	8,00
U01FU010	M2	Mano de obra colocación gres	12,00
U01FX001	Hr	Oficial cerrajería	15,90
U01FX003	Hr	Ayudante cerrajería	13,80
U01FX105	M2	Mano obra montaje malla ST	4,50
U01FY001	Hr	Oficial primera gasista	21,50
U01FY002	Hr	Ayudante gasista	20,50
U01FY105	Hr	Oficial 1ª fontanero	11,50
U01FY110	Hr	Ayudante fontanero	8,70
U01FY205	Hr	Oficial 1ª calefactor	15,30
U01FY208	Hr	Ayudante calefacción	13,60
U01FY310	Hr	Oficial primera climatización	15,60
U01FY625	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00
U01FY627	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60
U01FY630	Hr	Oficial primera electricista	16,50
U01FY635	Hr	Ayudante electricista	13,90
U01WA4401	Hr	Cuadrilla A	2,13

2.2.- LISTADO DE PRECIOS DE MAQUINARIA

Código	Ud.	Resumen	Precio (€)
U02FK012	Hr	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m3	55,00
U02LA201	Hr	Hormigonera 250 l.	1,30
MSW311C	Hr	Camión basculante 4x2 10t	30,14
A03FN211	Hr	Retroexcavadora neumática 117 CV	47,41

2.3.- LISTADO DE PRECIOS ENSAYOS

Código	Ud.	Resumen	Precio (€)
U03JQ010	MI	Sondeo helicoidal barrena	39,05
U03JQ018	Ud	Transporte equipo sondeos	567,95
U03JQ078	MI	Penetración dinámica DPSH	17,75

2.4.- LISTADO DE PRECIOS DE OTROS MATERIALES

Código	Ud.	Resumen	Precio (€)
U04AA001	M3	Arena de río (0-5mm)	4,50
U04AA005	M3	Arena de miga cribada	20,00
U04CA001	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20
U04CF005	Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	232,60
U04GF001	Tm	Escayola en sacos	75,20
U05AG000	MI	Tubería PVC sanitario D=75	1,80
U05AG001	MI	Tubería PVC sanitario D=90	1,59
U05AG002	MI	Tubería PVC sanitario D=110	2,92
U05AG005	MI	Tubería PVC sanitario D=200	6,47
U05AG025	Ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,20
U05AG029	Ud	Abrazadera tubo PVC D=75	1,34
U05AG030	Ud	Abrazadera tubo PVC D=90	1,44
U05AG031	Ud	Abrazadera tubo PVC D=110	1,68
U05AG040	Kg	Pegamento PVC	2,97
U05AG158	MI	Tubería PVC SANECOR 160 mm	8,25
U05DE010	Ud	Sumidero PVC 15x15 s/ 75 mm.	6,55
U06AA001	Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13
U06GG001	Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80
U06HA010	M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=5	1,51
U08JC610	MI	Correa en doble T, mod. T-18 hasta 5 m.	9,52
U08JG010	Ud	Elementos de fijación	35,00
U10DG003	Ud	Ladrillo hueco doble 25x12x9	0,11
U10GE030	Ud	Bloque termoarcilla base 30x19x24	0,82
U12CA010	M2	Plac.fibr.Naturvex G.O. Natural Uralita	9,49
U12CA205	MI	Caball.articul. G.O. Natural 2piezas	21,40
U12CA208	MI	Caball.articul. G.O. ventil. Nat. 2piez.	23,51
U12CX020	Ud	Gancho completo G.O. IPN-120	0,39
U16DD211	Kg	Pintura epoxy Sika Colmasol v.col.	8,05
U16DJ551	MI	J. bent. sodio Copsa Swell 1520	4,68
U16GD103	Ud	Clavo galvanizado	0,22
U2241FF	Ud	Silo	244,54
U22AA105	M2	Puerta batiente chapa ROPER	48,06
U22AA160	M2	Puerta corredera una hoja	315,69
U22AA205	Ud	Puert.garaje2,5x2,2 ROLL-FLEX	270,74
U22AA960	M2	Puer.metá.abat.mod. Verja 1Hoja	52,60
U22AD110	M2	Ventana abatible	55,56
U22AD190	MI	Carril persiana chapa galvan.	5,38
U22AD371	Ud	Ventana corredera de aluminio	63,33

U22KA005	Ud	Poste 200 cm. tubo acero galv.diam. 48	8,34
U22KA055	Ud	Poste arranque acero galv. de 2,00 m.	6,34
U22KE056	M2	Malla galv.s/torsión ST40/14-200	2,64
U22XN001	Ud	Electrobomba centrífuga aspirante multicelular	315,00
U22XN101	Ud	Radio control a distancia	92,20
U22XN151	Ud	Detector rayos infrarrojos	116,00
U24AA001	Ud	Contador de agua de 1/2"	34,16
U24BRR2	Ud	Silo	382,75
U24DF070	Ud	Depósito circular de 1000 l. c/tapa	176,82
U24LA006	MI	Tubería de cobre de 20*22 mm.	5,26
U24LD010	Ud	Codo cobre h-h de 22 mm.	0,46
U24LD210	Ud	Te cobre h-h-h de 22 mm.	0,96
U24SA001	MI	Tubería polibutileno 15 mm.	2,57
U24SA003	MI	Tubería polibutileno 22 mm.	4,40
U24SA005	MI	Tubería polibutileno 28 mm.	6,51
U24SM901	MI	Accesorios tub.polibutileno	12,40
U24ZA002	MI	Tubo corrugado D=23 mm.	0,24
U25AA004	MI	Tub. PVC evac. 75 mm. UNE EN 1329	1,76
U25AA005	MI	Tub. PVC evac. 90 mm. UNE EN 1329	2,13
U25DA004	Ud	Codo 87º m-h PVC evac. 75 mm.	2,28
U25DD004	Ud	Manguito unión h-h PVC 75 mm.	3,02
U25DD005	Ud	Manguito unión h-h PVC 90 mm.	4,27
U25LA001	MI	Canalón PVC D=12,5 cm.	1,45
U25LA211	Ud	Gafa canalón PVC D=12,5 cm.	1,26
U25XC101	Ud	Valv.recta lavado/bide c/tap.	2,50
U25XC401	Ud	Sifón tubular s/horizontal	3,94
U25XC505	Ud	Válvula desagüe ducha diam.90	31,65
U25XH005	Ud	Sujección bajantes PVC 75 mm.	1,18
U26AD001	Ud	Válvula antirretorno 1/2"	3,78
U26AG001	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromada	2,54
U26AR002	Ud	Llave de esfera 1/2"	3,01
U26AR003	Ud	Llave de esfera 3/4"	4,30
U26AR004	Ud	Llave de esfera 1"	6,46
U26GA311	Ud	Mezclador ducha Victoria Plus	47,10
U26GA323	Ud	Mezclador lavabo Victoria Plus	39,10
U26GX001	Ud	Grifo latón rosca 1/2"	5,92
U26XA001	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2,77
U26XA011	Ud	Florón cadenilla tapón	1,91
U26XA031	Ud	Excéntrica 1/2" M-M	1,48
U27DD008	Ud	Plato ducha porc. 0,80 Ontar.	87,30

U27FD001	Ud	Lav. Victoria 52x41 ped.blan.	50,40
U27LD405	Ud	Inodoro Granada Sangrá t. bajo bl.	124,00
U27SA060	Ud	Term. electr. 100 l. HS100-2E JUNKERS	272,00
U30CI001	Ud	Caja protecci.160A(III+N)+F	211,59
U30FJ401	Ud	Módulo interruptor 160A(III+N)	15,43
U30FJ405	Ud	Módulo interruptor 250A(III+N)	23,12
U30GA001	MI	Conductor cobre desnudo 35mm ²	4,02
U30GA010	Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	13,60
U30GC001	Ud	Grupo electrógeno 45 Kvas	2.730,40
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.isl.estan.	124,30
U30IM101	Ud	Contactador 40A/2 polos/220V	52,92
U30JW001	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0,30
U30JW058	MI	Conductor ES07Z1-K 2,5(Cu)	0,95
U30JW120	MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,56
U30JW125	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,33
U30JW900	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,38
U30OA211	Ud	Base ench.desplaz. Leg.Galea	7,35
U31AA002	Ud	Conj. luminaria LED Corax 9W	9,19
U31AG818	Ud	Foco E.i/Fluoresc. 1x26 W F.	50,86
U31EA401	Ud	Pr.ext.i/lam. sodio AP 250/400 w	234,35
U31XG205	Ud	Lampara 9W	3,36
U3299GHK	Ud	Sensor humedad relativ	247,41
U32GB005	Ud	Extract.helic.naves 21.000 m ³ /h	309,91
U32GB015	Ud	Extr.helicoidal naves 43.000m ³ /h	1.043,57
U33AA015	MI	Malla señalizadora	0,38
U33CA505	Ud	Regulador presión 8 Kg/h	48,76
U33ED001	MI	Tub.ac.s/s.n.st-35 i/ac.3/8"	8,54
U33EG015	MI	Tubería gas polietileno D= 32 mm	1,86
U33GA001	Ud	Abrazad.sujecc y taco 3/8"	1,95
U33GA205	Ud	Macho roscado 42/12	1,15
U33GA310	Ud	Tuerca 3/4"/128	0,50
U33GA505	Ud	Racor 128/12	0,77
U33GA905	Ud	Junta para-tuerca izquierda	0,06
U33GA920	Ud	Junta para-tuerca 3/4"	0,08
U33GC605	Ud	Tallo normaliz. PE 32/CU. 25m ³ /h	36,21
U33JC005	Ud	Llave corte 3/4"	11,95

U33JC905	Ud	Anclajes llave 3/4"	0,16
U33MA015	Ud	Depósito propano 10000 l.	4.869,41
U39E007	MI	Cable de 01 DE 3x1x2,5 MM2.	2,03
U39TA001	MI	Cable cobre H-07V 3x1X6 mm2	1,51
U39TA005	MI	Cable cobre 07V 3x35	2,30
U39TA008	MI	Cable de .06-1kv 5x25 mm2	1,01
U39TA009	MI	Cable de .06-1kv 5Gx6.00 mm2	1,27
U39TA010	MI	Cable 3x6.00mm2	1,17
U39TA099	MI	Cable de 03V 3x1x6.00 mm2	1,27
U39TA102	MI	Cable cobre 03V 3x10 mm2	3,22
U45AA100	Hr	Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	17,40
U45AA200	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	13,80
U45AA300	Hr	Oficial 1ª instalador E.S.F. (B)	17,40
U45AA400	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (B)	12,80
U45BB110	Ud	Panel Photowatt PW 850, 75 Wp	345,00
U45CA100	Ud	Estructura unitaria, tejado plano, Serie M	36,50
U45DD150	Ud	Inv. STUDER AJ 700-48-S, 48 Vcc, 230 Vac, reg.carga 1	680,00
U45GE150	Ud	Caja con ventana precintable, 2mód, IP55	25,81
U45GE160	Ud	Caja con ventana precintable, 6mód, IP55 (176x400x110	17,74
U45GG100	Ud	Equipo auxiliar protección y mando 2.5-5-kW C.C.	251,42
U45GH400	Ud	Equipo auxiliares protección y mando 7,5 kW (3 x 2,5 kW	264,28
U45HA100	Ud	Pica de cobre 1m	9,08
U45HA300	Ud	Grapa pica GR-1 (Cu-14M)	1,96
U45JB120	Ud	Batería est. trasluc. 6 vasos de 2V, 750 Ah C100, Solar P	1.815,00
1212C2CC	Ud	Bidón residuos especiales	45,00
123DND1E	Hr	Autogrúa pequeña	71,00
12NNN1I2	1	Hidrolimpiadora alta presión agua caliente	2.558,00
131RSFG3	Ud	Estr. pórticos horm. pref. 40 x 40 > 14m.	361,15
229TJ451F	Ud	Estr. pórticos horm. pref. HAS 40 x 40 > 14m.	411,29
23FFG1	Ud.	Ordenador portátil	435,00
23NPP013	Ud	Materiales auxiliares	11,41
2H2H31Q	Ud	Sensor de temperatura	318,67
2L2L33	Hr.	Ayudante fontanero	8,80
A02FA723	M3	HORM. HA-25/P/20/ Ila CENTRAL	16,06
A03CA005	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	21,90
A03CF005	Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	22,56
A03CF010	Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	12,89
A03FB010	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	25,16

ASG521SD2	MI	Panel sándwich 700 mm. esp	34,51
ASGH251F	Ud	Motor 1CV sinfín	88,24
D04PH020	M2	MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=8	10,58
D3DAF220	MI	C.1.C. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2.	1,38
DDEOS331	%	Costes indirectos	3,00
DFGFR5679	Ud	Sensor humedad relativa	588,32
DGO1122F	Ud	Motorreductor elevación línea	79,24
DGO6111C	Ud	Motorreductor tolvas	88,35
DJD12FY	Ud	Sensor nivel depósito	282,00
DPP0241	Ud.	Bomba refrigeración	99,39
DSFJ2121	MI	Manguera plana alta presión	1,71
EJJ1143P	Ud	Sensor capacitivo	254,78
EW331	Ud	Controlador y autómeta	3.225,51
FU1231K	Ud	Sensor capacitivo	221,30
GDRCD5	Ud	Plan de Gestión de Residuos (Anejo 11)	2.330,34
HW22	MI	Transportador con sinfín entubado en canal PVC	5,70
KIT1	Ud	Kit herramientas	252,00
KQW221RD	Ud	Carro de herramientas	398,00
LL12031	Hr.	Oficial 1a fontanero	14,56
QWJ2123J	Ud	Sensor de temperatura	321,55
R231DTA1	Ud	Estantería metálica	149,00
SDF2N300	Ud	UNIÓN DOB. SEMIV. 20+5, B. 60	21,33
SYS1	Ud	PROTECCIONES PERSONALES	774,26
SYS2	Ud	PROTECCIONES COLECTIVAS	227,49
SYS3	Ud	INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA	507,30
SYS4	Ud	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	38,13
SYS5	Ud	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD	104,63
T231FL01	Ud	Mesa escritorio	451,00
U1K8RDR970	Ud	Pieza fijación lama LUXALON	1,20
USDA53SA20	MI	Panel sandwich 400mm. esp.	19,21
UU892II	Ud	Sensor humedad	442,00

ANEJO 14 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES	1
1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO	1
1.2.- DATOS DE LA OBRA	2
1.3.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	2
1.4.- NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE	3
2.- IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS	4
2.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	4
2.2.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS	5
2.3.- CUBIERTAS	6
2.4.- ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS	7
2.5.- TRABAJOS DE TERMINACIÓN	8
3.- IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL USO DE LA MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	9
3.1.- EXCAVADORAS	9
3.2.- CARRETILLA ELEVADORA	10
3.3.- CAMIÓN GRÚA	11
3.4.- DUMPER	12
3.5.- CAMIÓN DE TRANSPORTE	13
3.6.- COMPACTADORA DE RODILLO	14
3.7.- CAMIÓN HORMIGONERA	15
3.8.- HORMIGONERA DE TAMBOR HORIZONTAL	16
3.9.- SIERRA CIRCULAR	17
3.10.- HERRAMIENTAS MANUALES	18
3.10.1.- RIESGOS DE LOS ALICATES	18
3.10.2.- RIESGOS DE LOS CINCELES	18
3.10.3.- RIESGOS DE LOS DESTORNILLADORES	19
3.10.4.- RIESGOS DE LLAVES DE BOCA FIJA O AJUSTABLE	19
3.10.5.- RIESGOS DE LOS MARTILLOS Y MAZAS	20
3.10.6.- RIESGOS DE LOS PICOS ROMPEDORES	20
3.10.7.- RIESGOS DE LAS SIERRAS	20
3.11.- IDENTIFICACIÓN DE LA MAQUINARIA	21
4.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES	22
4.1.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR	22
4.2.- OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	23
4.3.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	23
4.4.- OBLIGACIONES DE TRABAJADORES AUTÓNOMOS	24

5.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	25
6.- LIBRO DE INCIDENCIAS	25
6.1.- PARALIZACIÓN DE LAS OBRAS	26
7.- CATÁLOGO DE SEÑALES DE SEGURIDAD	26
7.1.- SEÑALES DE EXTINCIÓN	26
7.2.- SEÑALES DE EXTINCIÓN CON RÓTULO	27
7.3.- SEÑALES DE EMERGENCIAS ACCESORIAS	28
7.4.- SEÑALES DE EVACUACIÓN	29
7.5.- SEÑALES DE SALVAMENTO	32
7.6.- SEÑALES DE SALVAMENTO CON RÓTULO	33
7.7.- SEÑALES DE DEBER, PELIGRO Y PROHIBICIÓN	34
7.8.- SEÑALES DE OBLIGACIÓN	35
7.9.- SEÑALES DE OBLIGACIÓN CON RÓTULO	37
7.10.- SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO	40
7.11.- SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO CON RÓTULO	42
7.12.- SEÑALES DE PROHIBICIÓN	45
7.13.- SEÑALES DE PROHIBICIÓN CON RÓTULO	46
7.14.- OTRAS SEÑALES	48
7.15.- SEÑALES DE MERCANCÍAS PELIGROSAS	49
7.16.- SEÑALES DE PRODUCTOS QUÍMICOS	50
7.17.- SEÑALES COMBINADAS	51
7.18.- SEÑALES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS	51
8.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD	53

1.- ANTECEDENTES

Se elabora el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud de acuerdo al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El Artículo 4 de esta norma determina la obligatoriedad de redactar un Estudio de Seguridad y Salud, si se cumplen alguno de estos 4 supuestos:

1. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 €.
2. Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
3. 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.
4. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Al no recoger los supuestos anteriores el proyecto que se pretende llevar a cabo, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Este documento se redacta de acuerdo con lo que dispone el Real Decreto y en concreto, al apartado 2 del Artículo 4.

1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO

De acuerdo con el Artículo 7 del citado Real Decreto, el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el Contratista redacte el correspondiente Plan de Seguridad y Salud del Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1997, el Estudio debe precisar los siguientes temas:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- 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 dispuesto anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan alternativas. En su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a trabajos incluidos en los apartados del Anexo II del R.D.
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Según el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

1.2.- DATOS DE LA OBRA

Tipo de obra	Explotación avícola para el engorde de pollos
Localización	Polígono 2, parcela 547
Población	Término Municipal de Almenar de Soria, Soria
Accesos a la obra	A través del Camino de la Lastra
Topografía del terreno	Zona de obra a nivel
Edificaciones anexas	No existen edificaciones colindantes
Suministro de electricidad	Hay en la parcela, o grupo electrónico si fuese necesario
Suministro de agua	Hay en la parcela
Sistema de saneamiento	Hay en la parcela
Servidumbres	No existen

1.3.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El 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, se establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los 4 supuestos citados en el apartado "1. Antecedentes" de este Estudio, el Promotor estará compelido por la ley citada a redactar un Estudio Básico de Seguridad y salud.

1. Que el presupuesto de ejecución sea igual o superior a 450.000 €.

De acuerdo con los cálculos y mediciones estimadas en el Documento V de este proyecto, el Presupuesto de Ejecución por Material (PEM) es de 385.873,30 euros, sin tener en cuenta la maquinaria empleada.

2. Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

El plazo de ejecución de la obra es un dato a fijar por la propiedad de la obra. En el Anejo 8 de este proyecto "Programa para la ejecución" se prevé que el plazo sea de 19 semanas.

En cuanto al número de trabajadores, se considera que de media habrá unos 6 trabajadores en la construcción como se explica y razona en el siguiente punto. Es muy difícil cuantificar el número de operarios que ocasionalmente trabajen de forma simultánea, pero en ocasiones habrá hasta 8 personas encargadas en la obra.

3. 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 mayor de 500.

Se estima que del total del Presupuesto de Ejecución por Material (PEM), el 20% es el suelo de los trabajadores, por lo que:

$$\text{Mano de obra} = \text{PEM} \cdot 20\% = 385.873,30 \cdot 20\% = 77.174,66 \text{ €/total}$$

$$77.174,66 \text{ €/total} : 19 \text{ semanas} = 4.061,82 \text{ €/semana}$$

$$\text{Media de un operario} = 16,5\text{€/h} \cdot 8\text{h/día} \cdot 5 \text{ d/sem} = 660 \text{ €/semana}$$

$$4.061,82 : 660 = 6,15 \text{ operarios} \rightarrow \pm 6 \text{ operarios de media}$$

4. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Esta obra no se encuadra con ninguna de estas 4 construcciones.

1.4.- NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE

- 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.

2.- IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

En este apartado se procederá a identificar los posibles riesgos derivados de las operaciones que se llevarán a cabo durante las labores de la construcción, así como las medidas preventivas para eludirlos y las diversas medidas y protecciones que hay que poner en práctica para implementar en dichas operaciones.

2.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Riesgos frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
– Caída de operarios al mismo nivel.	– Mantener la zona despejada, de residuos líquidos y sólidos.	– Llevar casco, guantes y botas de seguridad.
– Caída de operarios al interior de la excavación	– Realizar entibaciones de las zanjas abiertas.	– Vestimenta recomendada y balizar las zonas de riesgo.
– Caída de objetos.	– No sobrecargar los cazos y ganchos de la maquinaria.	– Llevar casco en todo momento.
– Caídas por desplome.	– Estudio previo del terreno para prevenir hundimientos.	– Vestir con el equipamiento de seguridad recomendado.
– Golpes, cortes y pinchazos.	– Herramientas adecuadas al trabajo que corresponda.	– Utilización de guantes.
– Atropellos.	– Antes de mover la máquina, comprobar si hay gente cerca.	– Usar señales acústicas. – Vestir de tonos reflectantes
– Vuelvo o choque de máquinas	– No trabajar cerca de zanjas. – Señalizar los viales de obra.	– Llevar siempre el cinturón de seguridad
– Atrapamiento.	– Las labores de reparación se harán con el motor parado.	– Usar las protecciones recomendadas.
– Electrocutión.	– Respetar la distancia segura con las líneas de alta tensión.	– Usar las protecciones recomendadas.
– Estrés térmico.	– Trabajar con la cabina cerrada y climatizada.	– Hidratarse y llevar la ropa de trabajo adecuada.
– Polvo.	– Llevar la cabina cerrada y regar la zona de trabajo.	– Llevar la mascarilla cuando sea necesario.
– Ruido.	– Llevar la cabina cerrada y no estar cerca de la maquinaria.	– Portar protecciones auditivas si es necesario.
– Incendios.	– Mantener la maquinaria limpia, sin restos de lubricante.	– Llevar ropa adecuada y un extintor en la maquinaria.
– Vibraciones.	– Tratar de evitar recorridos tortuosos en el terreno.	– Sillón antivibratorio, faja elástica y cinturón.
– Deslumbramientos.	– Evitar la exposición.	– Gafas de seguridad antideslumbrantes.
– Inundaciones.	– Achicar agua de las precipitaciones al trabajar.	– Traje de agua impermeable cuando sea necesario.
– Terrenos contaminados o con sustancias peligrosas.	– Evitar la exposición a los agentes biológicos o químicos.	– Protección corporal y respiratoria.

2.2.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Riesgos frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
– Condiciones atmosféricas adversas.	– Parar los trabajos cuando el riesgo sea evidente.	– Usar las protecciones recomendadas.
– Caída de objetos.	– No acopiar materiales a menos de 2 m de las zanjas.	– Llevar casco en todo momento.
– Caída de operarios al vacío.	– Balizar debidamente las zonas de desnivel.	– Poner barandillas, llevar casco y ropa adecuada.
– Dermatitis por entrar en contacto con el hormigón.	– Extremar las precauciones al manipular el hormigón.	– Usar guantes y ropa recomendada.
– Electrocutión.	– Respetar la distancia segura con las líneas de alta tensión.	– Usar las protecciones recomendadas.
– Polvo.	– Llevar la cabina cerrada y regar la zona de trabajo.	– Llevar la mascarilla cuando sea necesario.
– Desprendimientos.	– Entibar las zanjas abiertas y prohibir el paso de maquinaria por el borde de la excavación.	– Vestimenta recomendada y llevar el casco siempre.
– Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.	– Seguir las recomendaciones del Jefe de Obra.	– Usar las protecciones correspondientes.
– Aplastamientos.	– No sobrecargar y asegurar las cargas suspendidas.	– Hacer un uso continuo del casco.
– Exposición a la radiación del arco de la soldadura.	– Soldar siempre con casco, gafas y protecciones.	– Usar las protecciones recomendadas.
– Desplome de encofrados.	– Revestir el armazón con puntales bien asegurados.	– Usar las protecciones recomendadas.
– Caídas en los taludes.	– Se prohíbe subir, bajar o trepar por las tibaciones.	– Usar las protecciones recomendadas.
– Caídas al interior de zapatas y riostras.	– Utilizar pasarelas entre zanjas para trabajar.	– Usar las protecciones recomendadas.
– Clavado de armaduras.	– Evitar trabajos en altura y accesos sobre plataformas.	– Usar las protecciones recomendadas.
– Lesiones y cortes en las extremidades.	– Extremar las precauciones y usar bien las herramientas.	– Protegerse las manos con guantes y usar botas.
– Quemaduras.	– Usar las protecciones recomendadas.	– Llevar vestimenta ignífuga cuando sea necesario.
– Movimientos bruscos de la bomba de hormigonar.	– Realizar un mantenimiento siguiendo las instrucciones.	– Usar las protecciones recomendadas.
– Atrapamiento en la hormigonera.	– Las labores de reparación se harán con el motor en parada.	– Usar las protecciones recomendadas.
– Contacto eléctrico.	– Extremar las precauciones y al hacer el mantenimiento de los aparatos, comprobar que se encuentren desenchufados.	– Usar las protecciones recomendadas.

2.3.- CUBIERTAS

Riesgos frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
– Caídas de altura.	<ul style="list-style-type: none"> – Instalación de sistemas de barandillas certificadas. – Montaje de escaleras peldañeadas fijas y seguras. – Limpieza de residuos y otros objetos en la zona de tránsito. – Asegurar las pasarelas de la cubierta con materiales antideslizantes. – Dimensionar debidamente previendo el hundimiento por el peso de los operarios, las herramientas y otros objetos que se empleen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Usar las protecciones recomendadas. – Utilizar arnés de seguridad cuando el trabajo a efectuar conlleve riesgo de caída. – Dotar la cubierta con elementos de protección anticaída.
– Caída de objetos a la parte baja de la construcción.	<ul style="list-style-type: none"> – No acumular cargas superfluas en la cubierta. – Prevenir el deslizamiento de objetos en la cubierta. – Hacer un buen uso del cinturón portaherramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> – Llevar siempre casco donde se esté trabajando. – Utilizar el cinturón portaherramientas.
– Contactos eléctricos directos o indirectos.	<ul style="list-style-type: none"> – No entrar en contacto con cables mal protegidos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Usar las protecciones recomendadas.
– Sobreesfuerzos.	<ul style="list-style-type: none"> – Evitar la manipulación de cargas con peso excesivo en posturas forzadas. 	<ul style="list-style-type: none"> – Usar las protecciones correspondientes.
– Hundimiento.	<ul style="list-style-type: none"> – Asegurar la cubierta ante las sobrecargas que vaya a tener que soportar durante la obra. 	<ul style="list-style-type: none"> – Usar las protecciones correspondientes.
– Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.	<ul style="list-style-type: none"> – Seguir las recomendaciones del Jefe de Obra. 	<ul style="list-style-type: none"> – Usar las protecciones correspondientes.
– Condiciones atmosféricas adversas.	<ul style="list-style-type: none"> – Parar los trabajos de construcción cuando el riesgo sea evidente, ya sea en caso de fuertes precipitaciones o viento excesivo. – En caso de precipitaciones, esperar a que la superficie de la cubierta quede seca para volver a retomar los trabajos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Usar las protecciones recomendadas. – Portar unas botas antideslizantes. – Ropa impermeable.
– Exposición a la radiación del arco de la soldadura.	<ul style="list-style-type: none"> – Soldar siempre con casco, gafas y protecciones. 	<ul style="list-style-type: none"> – Usar las protecciones recomendadas.
– Golpes, cortes y pinchazos.	<ul style="list-style-type: none"> – Herramientas adecuadas al trabajo que corresponda. 	<ul style="list-style-type: none"> – Utilización de guantes.

2.4.- ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS

Riesgos frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
– Lesiones y cortes en el pie.	<ul style="list-style-type: none"> – Limpieza de la zona de trabajo. – Usar botas de seguridad con plantilla resistente a objetos punzantes y cortantes. 	– Usar botas con plantilla resistente a objetos punzantes y cortantes.
– Exposición al ruido.	<ul style="list-style-type: none"> – Limitar el tiempo de tareas que impliquen exposición al ruido lo máximo posible. – Utilizar protección auditiva como cascos o tapones. 	– Utilizar protección auditiva como cascos o tapones.
– Contactos eléctricos directos o indirectos.	– No entrar en contacto con cables mal protegidos.	– Usar las protecciones recomendadas.
– Lesiones por sobreesfuerzos.	– Evitar la manipulación de cargas con peso excesivo en posturas forzadas.	– Usar las protecciones correspondientes.
– Lesiones y cortes en manos y brazos.	– Utilizar guantes cuando las piezas a manipular lo requieran. Pero no utilizar nunca cuando exista riesgo de atrapamiento en la utilización de una máquina.	– Usar guantes específicos según el trabajo a realizar.
– Caídas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> – Mantener orden y limpieza. – Retirar objetos innecesarios. – Señalizar elementos de riesgo que no pueden ser eliminados. – Mantener perfectamente iluminadas áreas de la obra. 	– Utilizar buen calzado y extremar las precauciones.
– Caídas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> – Colocar redes perimetrales en cubiertas y zonas de riesgo. – Cubrir aberturas en el suelo. – Colocar barras y barandillas. 	– Usar las protecciones recomendadas.
– Caída de objetos.	<ul style="list-style-type: none"> – Establecer pasos cubiertos o impedir acceso a zonas. – Hacer un acopio responsable de objetos que evite su caída, vuelco o desplome. 	– Usar el casco siempre dentro de la construcción.
– Riesgo por contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> – Desechar interruptores o enchufes que presenten fisuras, grietas o roturas. – No dejar cables al aire en lugares de tránsito. – Coordinar los trabajos de albañiles con los electricistas. 	<ul style="list-style-type: none"> – Extremar las precauciones. – Llevar la vestimenta y equipamiento recomendado.

2.5.- TRABAJOS DE TERMINACIÓN

Riesgos frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
– Proyección de partículas.	<ul style="list-style-type: none"> – No sobrecargar los rodillos y brochas de pintura. – No apuntar con la pistola difusora a ninguna persona. – Utilizar las máquinas cortantes con protección. 	– Usar gafas protectoras.
– Riesgo eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> – Recubrir conductores. – Utilizar equipos con certificación CE. – Delimitar zonas peligrosas. 	<ul style="list-style-type: none"> – Extremar las precauciones. – Llevar la vestimenta y equipamiento adecuado.
– Incendios.	– Está prohibido fumar en el lugar de trabajo, sobre todo en presencia de pinturas, disolventes y productos inflamables.	– Extremar las precauciones y seguir todas las recomendaciones del Jefe de Obra.
– Ingestión involuntaria de productos químicos.	– Queda prohibido comer y beber antes de hacer cualquier tarea en la construcción.	– Lavarse bien las manos y la cara siempre después de haber trabajado en la obra.
– Golpes contra objetos inmóviles.	– Mantener orden y limpieza en el área de trabajo.	– Utilizar vestimenta y equipamiento adecuado.
– Exposición ante agentes químicos o biológicos.	<ul style="list-style-type: none"> – Tratar de sustituir productos peligrosos por otros inocuos. – Evitar la concentración de vapor de barnices o pinturas. – Efectuar estas labores en lugares con ventilación natural. – Leer siempre la etiqueta de todo producto químico. – Los envases han de estar cerrados cuando no se usen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Uso de guantes cuando conlleve riesgo de contacto con la piel y la etiqueta del producto lo especifique. – Portar mascarilla para prevenir inhalación de productos tóxicos.
– Caída de objetos pesados en la manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> – Se recomienda que durante el trabajo con objetos pesados o contundentes se extremen las precauciones. – En caso de objetos pesados donde no se pueda usar maquinaria, realizarlo entre más de una persona de forma coordinada. 	– Utilizar vestimenta adecuada y calzado con la puntera reforzada.
– Ambiente pulvígeno.	<ul style="list-style-type: none"> – Mantener ventilado el lugar de trabajo y hacer uso de la extracción localizada en puntos con mucho polvo. – Respetar siempre una conducta higiénica en la obra. 	– Si hay que trabajar en este ambiente, se puede optar por el uso de mascarillas o respiradores autofiltrantes para partículas.

3.- IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL USO DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

3.1.- EXCAVADORAS

Esta máquina será empleada para abrir zanjas destinadas a tuberías, cables y drenajes, así como para la excavación de cimientos y rampas en solares para el tránsito de la pala cargadora y los camiones.

Los propios riesgos que presenta el uso de esta máquina son los siguientes:

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados por excesiva inclinación o la presencia de barro.
- Vuelco de la máquina por una inclinación de la pendiente indebida.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas: agua, gas, electricidad, desagües...
- Incendio en el motor.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la cabina de la máquina.
- Ruidos, golpes y vibraciones propias.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas para reducir riesgos:

- Hacer un mantenimiento de los viales por los que transite las excavadoras.
- Utilizar máquinas con protección de cabina antivuelco y pórtico de seguridad.
- Está prohibido abandonar la cabina estando el motor en marcha.
- Está prohibido que los conductores dejen la máquina con el cucharón izado.
- La cuchara durante los transportes permanecerá lo más baja posible.
- Los ascensos o descensos en carga se efectuarán siempre con marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se realizará a velocidad lenta.
- Queda prohibido transportar personas en el interior de la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de extintor y botiquín.
- Las máquinas estarán dotadas de luces y señal acústica de retroceso.
- Prohibido arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área.
- Cerciorarse de que no hay peligro para operarios que trabajen dentro de zanjas.
- Se prohibirá utilizar el cucharón de esta máquina como grúa.
- No realizar trabajos en el interior de trincheras en la zona de alcance del brazo.
- Acotar una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador.

A los maquinistas de las excavadoras se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva antes del inicio de los trabajos.

3.2.- CARRETILLA ELEVADORA

Esta máquina será empleada para mover los materiales desde el punto de descarga hasta los distintos puntos donde vayan a utilizarse. La carretilla elevadora ofrece un sistema de transporte y elevación, evitando la necesidad de montacargas o de cualquier tipo de maquinaria de alzado. Tiene capacidad para soportar hasta 5.000 kg.

Los propios riesgos que presenta el uso de esta máquina son los siguientes:

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Vuelco por excesiva inclinación o la presencia de barro.
- Colisión con otros vehículos o materiales de la construcción.
- Desprendimiento del material transportado.
- Atrapamientos.
- Vibraciones y ruidos propios de la carretilla.
- Caídas al subir y bajar del vehículo.
- Contactos con energía eléctrica.
- Quemaduras durante labores de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas para reducir riesgos:

- La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante. En caso de no disponer del manual, atenerse a las normas elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997.
- Asegurarse de que los operarios han adquirido buena formación y experiencia.
- Manipular cargas a la altura a la que se ha de transportar y descargar.
- Recoger la carga y elevarla ligeramente sobre el suelo para no golpear debajo.
- Transportar únicamente cargas preparadas correctamente y asegurarse que no choquen con techos ni suelos.
- Circular llevando el mástil inclinado al máximo hacia atrás.
- Evitar arrancar y parar bruscamente cuando se transporte una carga.
- La operación de descarga se realizará siempre que la carretilla esté detenida.
- La circulación sin carga se deberá hacer siempre con las horquillas bajas.
- A la hora de circular por rampas, si la pendiente tiene una inclinación inferior a la máxima de la horquilla, circular de frente en el sentido del descenso con la precaución de llevar el mástil en su inclinación máxima. En cambio, si el descenso tiene una pendiente superior a la inclinación máxima de la horquilla, el mismo se ha de realizar necesariamente marcha atrás.
- Cuando se efectúe un ascenso, siempre hacerlo marcha adelante.
- Antes de comenzar a trabajar, comprobar el estado de los brazos de la horquilla, avisadores acústicos, freno de pie y mano, dispositivos de seguridad, dirección, luces y si existen fugas en el circuito hidráulico.
- Cuando el conductor se baje de la carretilla, asegurarse de poner punto muerto, el motor parado, frenos echados, llave de contacto parada y la horquilla bajada.

3.3.- CAMIÓN GRÚA

Esta máquina será empleada para cargar y descargar los materiales de construcción en la obra.

Los propios riesgos que presenta el uso de esta máquina son los siguientes:

- Vuelco del camión por pendientes excesivas.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar.
- Desplome de la carga durante el transporte o descarga.
- Sobreesfuerzos y malas posturas.
- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Golpes por la caída de los materiales.
- Desplome de la estructura en el montaje.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas para reducir riesgos:

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible de la grúa.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista.
- Las rampas de circulación no superarán nunca el 20% de pendiente.
- Prohibido estacionar a menos de 2 metros del borde superior de un talud.
- Queda prohibido arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá que haya operarios bajo las cargas de suspensión.
- La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- El conductor deberá tener certificado de capacitación para usar la máquina
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en la construcción, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar accidentes de consideración.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a 50 km/h.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a 5 metros del camión.

3.4.- DÚMPER

Esta máquina será empleada para realizar tareas de autocarga, moviéndose por terrenos difíciles, siendo capaces de superar mayores pendientes gracias a su tracción a las cuatro ruedas. Se utilizará para las operaciones de carga y transporte de áridos, ladrillos o escombros de manera ágil y eficaz.

Los propios riesgos que presenta el uso de esta máquina son los siguientes:

- Atropello de personas.
- Vuelcos.
- Colisiones.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Desprendimiento de tierras.
- Ruido y polvo ambiental.
- Caídas al subir y bajar del vehículo.
- Golpes debidos a la manguera de suministro de aire.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas para reducir riesgos:

- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando el tránsito por blandones y excesivos embarramientos.
- La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares propiamente dichos.
- Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.
- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobará el estado de neumáticos, frenos, batería, niveles de aceite y agua, luces, señales acústicas y alarma.
- El operario que maneje el dúmper debe estar cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Los accidentes más frecuentes son los ocasionados por basculamiento, por lo que hay que procurar no sobrecargarlo, sobre todo en terrenos en pendiente.
- No se cargará el cubilote por encima de la zona de carga máxima en él marcada.
- Las pendientes se pueden remontar de forma más segura marcha atrás.
- Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Imprescindible tener pórtico de seguridad antivuelco con cinturón de seguridad.
- Queda prohibida la circulación por pendientes superiores al 20% o al 30% en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- Deberán incorporar avisadores automáticos acústicos de marcha atrás ya que por su gran capacidad, presentan grandes peligros en estos desplazamientos por la falta de visibilidad.

3.5.- CAMIÓN DE TRANSPORTE

Esta máquina será empleada para realizar operaciones de diversa consideración por la capacidad de la cubeta, utilizándose en transporte de materiales, tierras, y otras labores de la obra, permitiendo realizar grandes transporte en poco tiempo. Se ha optado por este transporte porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar, es el más oportuno desde el punto de vista de la seguridad.

Los propios riesgos que presenta el uso de esta máquina son los siguientes:

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.
- Proyección de objetos.
- Vuelcos en pendientes pronunciadas o por desplazamiento de la carga.
- Atrapamientos al subir o bajar la carga.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas para reducir riesgos:

- La pista que una los puntos de carga y descarga tiene que ser suficientemente ancha para permitir la circulación e incluso el cruce de ellos.
- Antes de subir a la cabina para trabajar, inspeccionar las inmediaciones y los bajos del vehículo por si hubiese alguna anomalía.
- Se deberá hacer sonar el claxon antes de iniciar la marcha.
- Comprobar los frenos después de los lavados o de haber atravesado charcos.
- No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.
- Está prohibida la utilización de teléfonos móviles particulares o cualquier otro aparato electrónico no autorizado durante el manejo de la maquinaria.
- No se deberá circular nunca en punto muerto.
- No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga.
- No se deberá realizar reparaciones con el basculante elevado, a menos que éste haya sido calzado previamente.
- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga, estará puesto el freno de mano y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.
- Las maniobras de descarga, normalmente, serán dirigidas por un operario.
- Para transportes largos, la carga se tapaná con una lona.
- Las cargas se repartirán uniformemente en el remolque e irán atadas.
- No saltar al suelo desde el remolque del camión.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no han de ser dirigidas directamente con las manos.

3.6.- COMPACTADORA DE RODILLO

Esta máquina es un vehículo de movimiento autónomo, dotado de rodillos de hacer y de un motor que genera vibraciones en los rodillos para acentuar su función se utilizará en las operaciones de compactación del terreno. La rodadura de la compactadora sucesivamente sobre las diferentes capas colocadas constituye un excelente apisonamiento. Será empleada para compactar los terrenos sobre los que se edificará, así como viales de acceso a la obra.

Los propios riesgos que presenta el uso de esta máquina son los siguientes:

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Riesgos derivados de operaciones de mantenimiento.
- Vuelco.
- Atrapamiento.
- Desplazamientos inesperados por excesiva inclinación o la presencia de barro.
- Vibraciones durante las labores de compactación.
- Generación de ruido y polvo.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas para reducir riesgos:

- La compactadora estará dotada de faros de marcha adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y un extintor.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de rodillo para evitar los riesgos de atropello.
- Estas máquinas serán inspeccionadas diariamente, controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- En esta obra se prohibirá el transporte de personas sobre la compactadora, para evitar los riesgos de caída o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderas y señales normalizadas de tráfico.

3.7.- CAMIÓN HORMIGONERA

Estas máquinas serán utilizadas para el suministro de hormigón a la obra, ya que se considera que es el medio adecuado cuando la confección o mezcla se realiza en una planta central. El camión hormigonera está formado por una cuba giratoria soportada por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso. Dentro de la cuba se realiza la mezcla de los componentes del hormigón.

Los propios riesgos que presenta el uso de esta máquina son los siguientes:

- Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre el cuerpo del operario al no ser recogidos por la tolva de carga.
- Golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado tras la descarga.
- Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.
- Atropello de personas.
- Colisiones con otras máquinas.
- Vuelco del camión hormigonera.
- Atrapamiento de dedos o manos articulaciones de la canaleta al desplegarla.
- Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unir las a la canaleta de salida por no seguir las recomendaciones.
- Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar ésta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón.
- Golpes por el cubilote al bajar o subir cargado con el mismo debido a un erróneo manejo del sistema de transporte utilizado.
- Contacto de las manos y brazos con el hormigón.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas para reducir riesgos:

- La hormigonera no tendrá partes salientes que puedan herir a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando detenida.
- Cualquier reparación deberá hacerse con elementos auxiliares como andamios.
- Para dar visibilidad a la hormigonera, pintar con material reflectante.
- El vehículo debe disponer de frenos hidráulicos con doble circuito.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.
- Se ha de disponer de dispositivos de señalización que marca la circulación.
- Sistema de marcha atrás sonoro para prevenir a los operarios.
- Las cabinas deben ser de una resistencia y estar instaladas de manera que ofrezcan al conductor protección ante la caída de objetos.
- Las hormigoneras no se acercarán a menos de 2 m del borde de los taludes.
- Al desplegar la canaleta no debe haber operarios en la trayectoria de su giro.
- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor mediante seguro de cierre.
- Después de cada paso de hormigón, limpiar la canaleta con agua.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar la hormigonera, el conductor pondrá el freno de mano, engranará una marcha corta y bloquear las ruedas con calzos.

3.8.- HORMIGONERA DE TAMBOR HORIZONTAL

La hormigonera es una máquina utilizada en la obra para la fabricación de morteros y hormigón premezclado de diferentes elementos como áridos de distinto tamaño y cemento, básicamente. Se empleará esta máquina por sus prestaciones.

Los propios riesgos que presenta el uso de esta máquina son los siguientes:

- Atrapamientos con las paletas o los engranajes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Generación de ruido.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas para reducir riesgos:

- Los mandos de funcionamiento son pulsadores, por lo que es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los botones de parada. Estos no estarán junto al motor, sino preferentemente en el exterior, en un lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.
- Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga hormigón o agua.
- Las operaciones de limpieza directa-manual se efectuará previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera para prevenir atrapamientos o electrocuciones.
- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.
- Las defensas de poleas, correas y volantes deben ser recias y estar fijadas sólidamente a la máquina. Habrán de ser desmontables para labores de limpieza, reparaciones, engrase o sustitución de piezas.
- Cuando se realice alguna de las anteriores operaciones, la máquina estará detenida. El mecanismo de sujeción del tambor estará resguardado con pantalla.
- En las hormigoneras con motores de gasolina, existe un serio peligro cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, los cuales pueden provocar incendios o explosiones.
- La puesta en marcha mediante manivela presenta el peligro de retroceso, provocando accidentes en brazo y muñeca. Por lo tanto, debe utilizarse hormigoneras y otros sistemas de arranque con el desembrague automático.
- Los principales elementos de transmisión son: poleas, correas, volantes, árboles, engranajes, cadenas... Estos pueden dar lugar a frecuentes accidentes tales como enredo de partes del vestuario, lo cual trae consecuencias graves al arrastrar el cuerpo tras el elemento enredado, siendo sometido a golpes, aplastamientos o fracturas.

3.9.- SIERRA CIRCULAR

La sierra circular es una máquina ligera y sencilla compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta. La transmisión puede ser por correa y la altura del disco sobre el tablero puede ser regulable. La única operación para la que será empleada en la obra será cortar o aserrar piezas de madera, habitualmente para la formación de encofrados en la fase de estructura como tableros, rollizos, tablonos o listones.

Los propios riesgos que presenta el uso de esta máquina son los siguientes:

- Cortes.
- Contacto con el dentado de disco en movimiento.
- Golpes o contusiones por el retroceso imprevisto de la pieza que se trabaja.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Contacto con las correas de transmisión.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas para reducir riesgos:

- Las sierras no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén debidamente protegidos.
- Las máquinas de sierra circular a utilizar estarán dotadas de los siguientes elementos de protección: carcasa de cobertura del disco, cuchillo divisor del corte, empujador de la pieza a cortar, guía, carcasa de protección de las transmisiones por poleas, interruptor estanco y toma de tierra.
- El mantenimiento de las mesas de sierra será realizado por especialistas.
- Se prohibirá expresamente dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los períodos de inactividad de la obra.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en la obra se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los propios eléctricos.
- Limpiar de productos excedentes de los cortes los aledaños de las mesas de la sierra mediante barrido y apilado para verterlos a las trompas de vertido.
- Usar herramientas de corte perfectamente afiladas y útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.
- Evitar las pasadas a gran profundidad, se recomienda pasadas progresivas.
- Evitar el empleo de herramientas de corte a velocidades superiores a las fijadas.
- Utilizar el empujador para manejar la madera.
- Utilizar siempre gafas y guantes a la hora de empezar a trabajar.

3.10.- HERRAMIENTAS MANUALES

Instrumental cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza, y en la obra se emplearán en operaciones de naturaleza muy variada.

Los propios riesgos que presenta el uso de las herramientas manuales son:

- Golpes en las manos y los pies.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos..
- Cortes en las manos.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas para reducir riesgos:

- Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo.
- Hacer un buen mantenimiento de las herramientas para conservarlas.
- Deberá evitar un entorno que dificulte su correcta utilización.
- Se tendrá que guardar las herramientas en un lugar seguro.
- Siempre que sea posible, hacer una asignación personalizada de herramientas.
- Antes de su uso, hacer una revisión por si tuviesen desperfectos.
- Mantenerlas limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, colocar las herramientas en estantes adecuados o en portaherramientas.

3.10.1.- RIESGOS DE LOS ALICATES

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos de alambre.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además, tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas.
- No utilizarlos para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizarlos exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

3.10.2.- RIESGOS DE LOS CINCELES

- No utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava.
- No usar como palanca.
- Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.

- Deben estar limpios de rebabas.
- Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
- El martillo usado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.
- Usar guantes de seguridad a la hora de trabajar con esta herramienta.

3.10.3.- RIESGOS DE LOS DESTORNILLADORES

- El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con superficies laterales prismáticas o con surcos para transmitir el esfuerzo a torsión.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota, pues ello puede hacer que salga de la ranura y ocasione lesiones en la mano.
- Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible, utilizar destornilladores de estrella.
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar, debe utilizarse un banco o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear, siempre que sea posible, sistemas mecánicos de atornillado.

3.10.4.- RIESGOS DE LLAVES DE BOCA FIJA O AJUSTABLE

- Las quijadas y mecanismos deberán estar en perfecto estado.
- La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizar correctamente.
- El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.
- No se deberá devastar las bocas de las llaves fijas, pues se destemplan.
- Las llaves deterioradas no se repararán, se deben reponer.
- Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.
- Al girar, asegurarse de que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a manipular.
- Se deberá usar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca, formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.
- No se debe sobrecargar la capacidad de una llave, utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear este con un martillo.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fina en vez de la ajustable.
- No se deberá utilizar las llaves para trabajos que sean del martillo.

3.10.5.- RIESGOS DE LOS MARTILLOS Y MAZOS

- Las cabezas no deberán tener rebabas.
- Los mangos de madera deberán ser de longitud proporcional a la cabeza.
- La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo, para que la presión se distribuya uniformemente.
- Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas, cintas o alambres.
- Antes de usarlo, asegurarse de que el mango está bien unido a la cabeza.
- Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados a la superficie.
- Que la pieza a golpear se apoye sobre una base sólida para evitar rebotes.
- Procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, se deben sujetar por la cabeza.
- No golpear con un lado de la cabeza sobre un escoplo u otra herramienta.
- No utilizar un martillo con la cabeza floja o cuña suelta.
- No utilizar el martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas.

3.10.6.- RIESGOS DE LOS PICOS ROMPEDORES

- Se deberán mantener afiladas sus puntas y el mango libre de astillas.
- El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.
- Deberán tener la hoja bien adosada.
- No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo, destornilladores o similares.
- No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.
- Se deberán desechar los picos con las puntas dentadas o estriadas.
- Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

3.10.7.- RIESGOS DE LAS SIERRAS

- Estos instrumentos deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado.
- La hoja tiene que estar tensada.
- Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.
- Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada.
- Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:
 - a) Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
 - b) Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
 - c) Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 cada 25 cm.
 - d) Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 cada 25 cm.

Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.

3.11.- IDENTIFICACIÓN DE LA MAQUINARIA



Figura 1. Retroexcavadora



Figura 2. Pala cargadora



Figura 3. Camión grúa



Figura 4. Carretilla elevadora



Figura 5. Camión de transporte



Figura 6. Dúmper



Figura 7. Rodillo compactadora



Figura 8. Camión hormigonera



Figura 9. Sierra de disco



Figura 10. Hormigonera

4.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES

4.1.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud que no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá realizar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo 3 del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuese necesario.

Algunas de las medidas que deberá tomar el promotor son:

- Impartir instrucciones para la ordenación de las actividades.
- Organizar los espacios de la obra, determinando los usos de cada área.
- Dotar de medios materiales al recinto de la obra.

El promotor puede utilizar como forma instrumental para desarrollar estas funciones de gestión constructora la contratación de los servicios de una empresa que actúa como consultora con el objeto de dirigir y administrar la obra para la ejecución.

4.2.- OBLIGACIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador 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 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 las que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 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.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

4.3.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista y, en su caso, los subcontratistas, estarán obligados a aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el 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 pudiesen afectar a la seguridad y salud de los trabajadores de la construcción.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los materiales, en particular si se trata de materiales peligrosos.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- Adaptación del período de tiempo efectivo que habrá que dedicarle a los distintos trabajos, así como a sus respectivas fases.
- Cooperación entre todas las partes intervinientes de la obra.
- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

- Cumplir y hacer cumplir al personal el Plan de Seguridad y Salud.
- 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 RD.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los operarios autónomos sobre todas las medidas adoptadas en lo que se refiera a seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Será responsable de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos contratados. Además responderán de las consecuencias que deriven del incumplimiento de las medidas previstas dentro del Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

4.4.- OBLIGACIONES DE TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos, estarán obligados a aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas del Anexo IV del Real Decreto 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 su actuación coordinada que se hubiese 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 RD 1215/1997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 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.

5.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

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 que se analicen, 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 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.

Éste 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 que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. 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. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

6.- 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 por 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 la 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 horas 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.

6.1.- PARALIZACIÓN DE LAS OBRAS

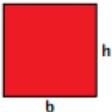
Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras observara un incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los operarios, disponer la paralización de tajos 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 o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

7.- CATÁLOGO DE SEÑALES DE SEGURIDAD

7.1.- SEÑALES DE EXTINCIÓN

	Dimensiones mm		Distancia máx. visualización	
	b	h	UNE 81-501	CTE
	148	148	6,6 m	
	210	210		<10 m
	297	297	13,3 m	
	420	420		10<d<20 m
	594	594		20<d<30 m

 Ref. 3 Parada de emergencia	 Ref. 4 Columna seca	 Ref. 5 Zona con detectores de humo	
 Ref. 6 Hidrante	 Ref. 7 Material contra incendios	 Ref. 8 Avisador sonoro	 Ref. 9 Teléfono a utilizar en caso de urgencia
 Ref. 10 Extintor de incendios	 Ref. 11 Boca de incendio	 Ref. 12 Escalera de incendio	 Ref. 13 Cubo para uso en caso de incendio
 Ref. 14 Manta apagafuegos	 Ref. 15 Pulsador de alarma	 Ref. 16 Columna móvil de extinción	 Ref. 17 Flecha de localización
 Ref. ISO 10 Extintor	 Ref. ISO 11 Boca de incendio	 Ref. ISO 15 Pulsador de alarma	 Ref. ISO 01 Equipo de lucha contra incendios

7.2.- SEÑALES DE EXTINCIÓN CON RÓTULO

Dimensiones mm	Distancia máx. visualización			
	b	h	UNE 81-501	CTE
170	250	6,6 m		
210	297		<10 m	
230	340		<10 m	
297	420	13,3 m		
420	594		10<d<20 m	

		
Ref. 19	Ref. 20	

					
Ref. 21	Ref. 22	Ref. 23	Ref. 24	Ref. 25	Ref. 26

					
Ref. 27	Ref. 28	Ref. 29	Ref. 30	Ref. 31	Ref. 32

					
Ref. 33	Ref. 34	Ref. 35	Ref. 36	Ref. 37	Ref. 40

			
Ref. ISO 21	Ref. ISO 26	Ref. ISO 32	Ref. ISO 51

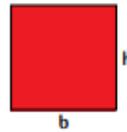
7.3.- SEÑALES DE EMERGENCIA ACCESORIAS



Ref. 478
No utilizar en caso de emergencia



Ref. 495
No utilizar en caso de emergencia



Dimensiones mm		Distancia máx. visualización	
b	h	UNE 81-501	CTE
148	148	5,8 m	
210	210		<10 m
297	297	13,3 m	
420	420		10<d<20 m



Ref. ISO 478
No utilizar en caso de emergencia



Dimensiones mm		Distancia máx. visualización	
b	h	UNE 81-501	CTE
170	250	5,8 m	
210	297		<10 m
230	340		<10 m
297	420	13,3 m	



Ref. SP-4179



Ref. SP-4154



Ref. SP-4175



Ref. SP-4178



Ref. ISO-4178



Ref. 958

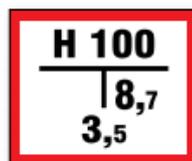


Ref. 959



Dimensiones mm		Dist. máx. vis.
b	h	UNE 81-501
148	105	6,6 m
210	148	9,4 m
297	210	13,3 m

Placa de aluminio impresa, que establece las coordenadas donde está ubicada el hidrante enterrado más próximo, tomando como referencia la situación de la señal.



Ref. 14
Columna hidrante al exterior

Dimensiones en mm	
b	h
250	200
400	320



Ref. 960



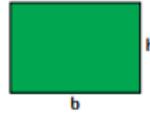
Ref. 961

Dimensiones mm	
b	h
200	120

7.4.- SEÑALES DE EVACUACIÓN



Ref. A-30



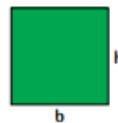
Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 23-034
297	148	<10 m
420	210	10<d<20 m
594	297	20<d<30 m



Ref. A-929
Puerta de salida



Ref. A-930
Puerta de salida



Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 23-034
224	224	<10 m
447	447	10<d<20 m
670	670	20<d<30 m



Ref. ISO A-929
Puerta de salida



Ref. ISO A-930
Puerta de salida



Ref. A-40



Ref. A-50



Ref. A-60



Ref. A-70



Ref. A-80



Ref. A-90



Ref. A-100



Ref. A-110



Ref. A-120



Ref. A-130



Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 23-034
445	148	<10 m
630	210	10<d<20 m
891	297	20<d<30 m



Ref. 617



Ref. 627

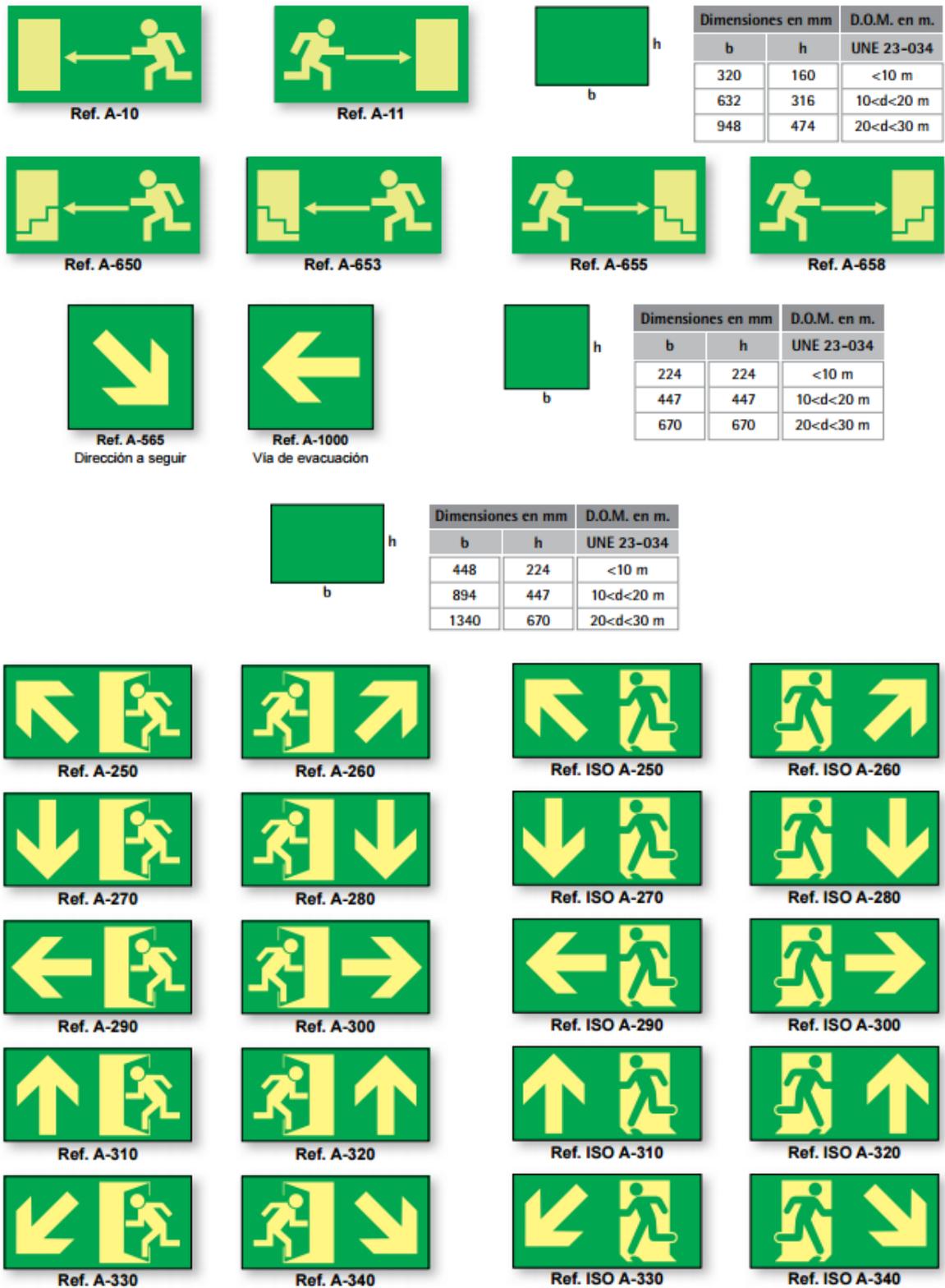


Ref. ISO 617

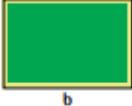


Ref. ISO 627

Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 81-501
170	250	6,6 m
230	340	9,4 m
330	500	13,3 m



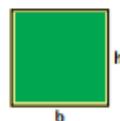
Dimensiones en mm		D.O.M. en m.	
b	h	UNE 81-501	
297	148	6,7 m	
297	210	9,4 m	
420	297	13,3 m	

			
Ref. 600	Ref. 602		
			
Ref. 602-600-D	Ref. 602-600-I	Ref. 602-D	Ref. 602-I
			
Ref. 603	Ref. 604	Ref. 605	Ref. 620
			
Ref. 615	Ref. 616	Ref. 625	Ref. 626
			
Ref. 650	Ref. 651	Ref. 652	Ref. 653
			
Ref. 655	Ref. 656	Ref. 657	Ref. 658
			
Ref. 665	Ref. 670	Ref. 685	Ref. 690

Dimensiones en mm	
b	h
105	105
148	148
160	160
297	148

			
Ref. 936	Ref. 601	Ejemplo	

7.5.- SEÑALES DE SALVAMENTO



Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 81-501
148	148	6,6 m
210	210	9,4 m
297	297	13,3 m
420	420	18,8 m



7.6.- SEÑALES DE SALVAMENTO CON RÓTULO



Dimensiones en mm		D.O.M. en m.
b	h	UNE 81-501
170	250	6,6 m
230	340	9,4 m
330	500	13,3 m



Ref. 69



Ref. 73



Ref. 74



Ref. 75



Ref. 76



Ref. 79



Ref. 80



Ref. 83



Ref. 84



Ref. 85



Ref. 86



Ref. 90



Ref. 91



Ref. 92



Ref. 93



Ref. 94



Ref. 95



Ref. 96



Ref. ISO 60



Ref. ISO 61



Ref. ISO 62



Ref. ISO 63

7.7.- SEÑALES DE DEBER, PELIGRO Y PROHIBICIÓN

				Dimensiones en mm		
				b	h	Pictograma
				130	190	105
Ref. ISO SO-2220	Ref. ISO SO-2221	Ref. ISO SO-2222	Ref. ISO SO-2223	170	250	148
				230	340	210
				330	500	297
				450	600	420

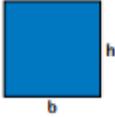
Ref. ISO SO-2224	Ref. ISO SO-2225	Ref. ISO SO-2226	Ref. ISO SO-2227	Ref. ISO SO-2228	Ref. ISO AP-3170

Ref. ISO AP-3171	Ref. ISO AP-3172	Ref. ISO AP-3173	Ref. ISO AP-3174	Ref. ISO AP-3175	Ref. ISO AP-3176

Ref. ISO AP-3177	Ref. ISO AP-3178	Ref. ISO AP-3179	Ref. ISO SP-4200	Ref. ISO SP-4201	Ref. ISO SP-4202

Ref. ISO SP-4203	Ref. ISO SP-4204	Ref. ISO SP-4205	Ref. ISO SP-4206	Ref. ISO SP-4207	Ref. ISO SP-4208

7.8.- SEÑALES DE OBLIGACIÓN

				Dimensiones en mm	
Ref. 200 Uso de gafas o pantalla	Ref. 202 Uso de gafas	Ref. 205 Uso de casco antirruído		b	h
				120	120
				160	160
				230	230
				320	320
				450	450
				600	600
				105	
				148	
				210	
				297	
				420	
				594	

					
Ref. 210 Uso de guantes	Ref. 212 Obligatorio apilar correctamente	Ref. 215 Uso de guantes aislantes	Ref. 217 Obligatorio enganchar botellas	Ref. 220 Uso de mascarilla	Ref. 222 Obligatorio controlar cables y cadenas

					
Ref. 226 Uso de gafas	Ref. 227 Uso de traje de seguridad	Ref. 230 Obligatorio eliminar puntas	Ref. 231 Paso de peatones	Ref. 235 Uso de botas	Ref. 237 Uso botas aislantes

					
Ref. 242 Obligatorio apagar el cigarro	Ref. 245 Empujar, no arrastrar	Ref. 247 Uso de protección anticaídas	Ref. 248 Delantal y manguitos	Ref. 249 No obstruir la puerta	Ref. 250 Uso de cinturón

					
Ref. 251 Obligatorio cinturón de seguridad	Ref. 253 Uso de protector	Ref. 254 Uso de chaleco reflectante	Ref. 255 Uso de casco	Ref. 256 Levantar correctamente	Ref. 257 Levantar correctamente

					
Ref. 258 Uso de casco y gafas	Ref. 260 Obligatorio lavarse las manos	Ref. 261 Utilizar el pasamanos	Ref. 262 Apagar cuando no se use	Ref. 263 Uso de arnés	Ref. 265 Uso de redcilla
					
Ref. 267 Uso obligatorio equipo autónomo	Ref. 269 Uso de casco y mascarilla	Ref. 270 Uso de minusválidos	Ref. 272 Dirección obligatoria	Ref. 273 Dirección obligatoria	Ref. 274 Uso de pantalla protectora
					
Ref. 275 Obligatorio luces	Ref. 276 Uso de ropa protectora	Ref. 277 Uso de gafas y protección auditiva	Ref. 278 Uso de protector ajustable	Ref. 280 Mantener cerrado	Ref. 282 Uso de protector fijo
					
Ref. 284 Uso de mascarilla	Ref. 285 Uso de casco y protección auditiva	Ref. 286 Uso de ropa protectora ajustable (mono)	Ref. 288 Avisar antes de poner en funcionamiento	Ref. 290 Obligatorio calzar el camión	Ref. 292 Obligatorio poner protector
					
Ref. 293 Uso de casco y equipo autónomo	Ref. 294 Solo personas	Ref. 295 Uso de cinturón antivibratorio	Ref. 296 Solo mercancías	Ref. 297 Uso de casco y pantalla protectora	Ref. 298 Cerrar la puerta

7.9.- SEÑALES DE OBLIGACIÓN CON RÓTULO



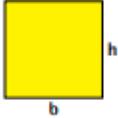
Dimensiones en mm		
b	h	Pictograma
130	190	105
170	250	148
230	340	210
330	500	297
450	600	420







7.10.- SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

				Dimensiones en mm		
				b	h	Pictograma
					120	105
Ref. 300 Peligro indefinido	Ref. 302 Peligro Peso limitado	Ref. 306 Peligro Alta presión	Ref. 307 Peligro Camiones		160	148
					230	210
					320	297
					450	420
					600	594

					
Ref. 308 Peligro maquinaria accionada a distancia	Ref. 310 Peligro Intoxicación	Ref. 311 Peligro Cuidad con el perro	Ref. 315 Peligro Alta temperatura	Ref. 317 Peligro andamio incompleto	Ref. 318 Peligro Zona de carga y descarga

					
Ref. 320 Peligro de incendio	Ref. 322 Peligro Radiación no ionizante	Ref. 325 Peligro Radiación	Ref. 327 Peligro Corriente estática	Ref. 328 ¡Atención! Paso de motovolquetes	Ref. 330 Peligro Corrosión

					
Ref. 332 Peligro de ruido	Ref. 335 Peligro de explosión	Ref. 336 Baja temperatura	Ref. 337 Precaución Proyección de partículas	Ref. 340 Peligro carga suspendida	Ref. 342 Peligro maquinaria en movimiento

					
Ref. 345 Peligro Riesgo eléctrico	Ref. 347 Peligro Hombres trabajando en maquinaria	Ref. 348 Peligro Zona de obras	Ref. 349 Peligro Alta tensión	Ref. 350 Peligro de corrosión	Ref. 351 Peligro Atención a las manos

					
Ref. 352 Peligro Cuidado con el escalón	Ref. 353 Peligro Líquidos a alta temperatura	Ref. 354 Peligro Suelo irregular	Ref. 355 Peligro Caída distinto nivel	Ref. 356 Peligro Alta temperatura	Ref. 357 Peligro Caída de objetos
					
Ref. 358 Peligro Riesgo de atrapamiento	Ref. 360 Peligro Maquinaria pesada	Ref. 365 Peligro Caída de objetos	Ref. 370 Peligro de desprendimiento	Ref. 371 Peligro Radiaciones ultravioleta	Ref. 372 Peligro Explosión material incandescente
					
Ref. 373 ¡Atención! Computera automática	Ref. 374 Atención a las transmisiones	Ref. 375 Peligro Riesgo eléctrico	Ref. 376 Peligro Encendido automático	Ref. 377 Peligro Riesgo de atrapamiento	Ref. 378 Riesgo de atmósferas explosivas
					
Ref. 379 Peligro Contacto térmico	Ref. 380 Peligro Paso de carretillas	Ref. 381 Peligro Excavaciones	Ref. 382 Peligro Riesgo de asfixia	Ref. 383 Peligro sierra Riesgo de corte	Ref. 384 Peligro Zona de carga
					
Ref. 385 Peligro Material comburente	Ref. 386 Peligro Caída de carga	Ref. 387 Peligro Caídas mismo nivel	Ref. 388 Peligro Aire comprimido	Ref. 389 Peligro Baja temperatura	Ref. 390 Peligro Materias nocivas e irritantes
					
Ref. 391 Peligro Radiaciones láser	Ref. 393 Peligro Biológico	Ref. 394 Peligro Suelo frágil	Ref. 395 Peligro Suelo resbaladizo	Ref. 396 Peligro Zona magnética	Ref. 398 Peligro Objetos fijos a baja altura

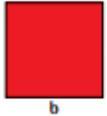
7.11.- SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO CON RÓTULO

			Dimensiones en mm		
			b	h	Pictograma
					105
Ref. AP-3001	Ref. AP-3025	Ref. AP-3026	Ref. AP-3027		148
					210
					297
					420
					
Ref. AP-3028	Ref. AP-3031	Ref. AP-3032	Ref. AP-3034		
					
Ref. AP-3038	Ref. AP-3039				
					
Ref. AP-3040	Ref. AP-3042	Ref. AP-3044	Ref. AP-3045	Ref. AP-3048	Ref. AP-3049
					
Ref. AP-3055	Ref. AP-3058	Ref. AP-3059	Ref. AP-3060	Ref. AP-3062	Ref. AP-3065
					
Ref. AP-3066	Ref. AP-3067	Ref. AP-3070	Ref. AP-3071	Ref. AP-3073	Ref. AP-3078





7.12.- SEÑALES DE PROHIBICIÓN

				Dimensiones en mm		
				b	h	Pictograma
					120	105
Ref. 400 Alto no pasar	Ref. 402 Prohibido el paso	Ref. 406 Agua no potable	Ref. 407 Prohibido el paso		160	148
					230	210
					320	297
					450	420
					600	594

					
Ref. 408 Prohibido saltar las zanjas	Ref. 410 Prohibido apagar con agua	Ref. 415 Prohibido fumar	Ref. 417 Prohibido aparcar	Ref. 420 Prohibido encender fuego	Ref. 425 Prohibido pasar
					
Ref. 432 Prohibido arrojar materiales	Ref. 445 Prohibido depositar materiales. Mantener libre el paso	Ref. 447 Prohibido permanecer en el área de carga	Ref. 452 Prohibido trabajar sin prendas adecuadas	Ref. 455 Prohibido acompañantes	Ref. 457 Prohibido permanecer debajo de la carga
					
Ref. 460 Prohibido el paso a perros	Ref. 462 Prohibido pasar Andamio incompleto	Ref. 467 Prohibido utilizar	Ref. 470 Prohibido a personas	Ref. 472 Prohibido engrasar las máquinas en funcionamiento	Ref. 473 Prohibido circular o permanecer en el radio de acción de la excavadora
					
Ref. 475 Prohibido conectar	Ref. 477 Prohibido manipular el dispositivo de seguridad	Ref. 482 Prohibido reparar la máquina en funcionamiento	Ref. 485 Prohibido pasar caretilas	Ref. 487 Prohibido reparar a personal no autorizado	Ref. 490 Prohibido beber u comer

7.13.- SEÑALES DE PROHIBICIÓN CON RÓTULO



Dimensiones en mm		
b	h	Pictograma
130	190	105
170	250	148
230	340	210
330	500	297
450	600	420

 Ref. SP-4100	 Ref. SP-4101	 Ref. SP-4103	 Ref. SP-4104		
 Ref. SP-4106	 Ref. SP-4107	 Ref. SP-4111	 Ref. SP-4112	 Ref. SP-4114	 Ref. SP-4118
 Ref. SP-4119	 Ref. SP-4120	 Ref. SP-4121	 Ref. SP-4122	 Ref. SP-4123	 Ref. SP-4125
 Ref. SP-4126	 Ref. SP-4129	 Ref. SP-4130	 Ref. SP-4132	 Ref. SP-4133	 Ref. SP-4134
 Ref. SP-4136	 Ref. SP-4138	 Ref. SP-4139	 Ref. SP-4140	 Ref. SP-4141	 Ref. SP-4142



7.14.- OTRAS SEÑALES



Ref. ZN-100
148 x 210 mm,
210 x 297 mm
y 297 x 420 mm



Ref. ZN-150
148 x 210 mm
y 210 x 297 mm



Ref. ZN-200
280 x 400 mm y 700 x 1000 mm



Ref. ZN-300
210 x 297 mm y 297 x 420 mm



Ref. ZN-400
1000 x 800 mm



Ref. ZN-500
297 x 320 mm



Ref. ZN-600
210 x 297 mm y 297 x 420 mm



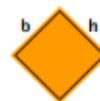
Ref. ZN-650
210 x 297 mm y 297 x 420 mm



Ref. ZN-700
297 x 210 mm y 420 x 297 mm

7.15.- SEÑALES DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

Señales para el transporte de mercancías peligrosas por carretera según A.D.R., fabricadas en PVC adhesivo.



Dimensiones en mm	
b	h
100	100
300	300



Ref. 840



Ref. 841



Ref. 842



Ref. 843

Materias y objetos explosivos.



Ref. 800
Gases tóxicos.



Ref. 805



Ref. 805 bis



Ref. 806



Ref. 806 bis

Gases inflamables.

Gases no inflamables.



Ref. 801



Ref. 801 bis

Líquidos inflamables.



Ref. 815
Materias sólidas inflamables, materias autoreactivas y materias explosivas desensibilizadas.



Ref. 835
Materias espontáneamente inflamables.



Ref. 807

Materias que al contacto con el agua, desprenden gases inflamables.



Ref. 808



Ref. 825
Materias comburentes



Ref. 826
Peróxidos orgánicos



Ref. 828
Materias tóxicas



Ref. 829
Materias infecciosas



Ref. 830
Materias radiactivas



Ref. 820
Materias radiactivas



Ref. 845
Materias radiactivas



Ref. 827
Materias fisionables



Ref. 810
Materias corrosivas



Ref. 811
Materias y objetos peligrosos diversos



Ref. 814
Materias peligrosas para el medio ambiente



Ref. 816
Orientación del bullo

7.16.- SEÑALES DE PRODUCTOS QUÍMICOS



Ref. E-05



Ref. E-10



Ref. E-20



Ref. E-25



Ref. E-30



Ref. E-35



Ref. E-40



Ref. E-45



Ref. E-50

7.17.- SEÑALES COMBINADAS



7.18.- SEÑALES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS



Las imágenes de las señales han sido tomadas del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI) que establece las condiciones y los requisitos exigibles relativos al diseño, instalación, mantenimiento e inspección de los equipos y sistemas que conforman las instalaciones de protección contra incendios.

8.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

El control económico de las partidas que integran el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud que sean abonables al contratista principal es el siguiente:

PROTECCIONES PERSONALES				
Código	Descripción	Precio (€)	Cantidad (uds)	Importe (€)
1	Casco de seguridad	9,45	6	56,70
2	Gafas contra impactos	4,32	4	17,28
3	Gafas antipolvo	3,98	4	15,92
4	Mono de trabajo	15,80	6	94,80
5	Traje impermeable	22,39	4	89,56
6	Arnés	18,95	2	37,90
7	Protectores auditivos	2,88	10	28,80
8	Guantes protectores	2,75	6	16,50
9	Guantes de látex anticorte	0,20	20	4,00
10	Botas con la puntera reforzada	42,77	6	256,62
11	Botas de agua	14,84	6	89,04
12	Mascarilla	0,69	10	6,90
13	Portaherramientas	10,04	6	60,24
Total – Protecciones individuales				774,26
PROTECCIONES COLECTIVAS				
1	Señal normalizada de información	18,79	1	18,79
2	Extintor polvo ABC 6 kg	22,78	5	113,9
3	Señalizadores de viales	15,85	6	95,10
Total – Protecciones colectivas				227,79
INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA				
1	Caseta vestuario prefabricada	422,73	1	422,73
2	Acometida eléctrica caseta	26,38	1	26,38
3	Acometida fontanería caseta	58,19	1	58,19
Total – Instalaciones provisionales				507,30
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
1	Botiquín	422,73	1	38,13
Total – Medicina preventiva y primeros auxilios				38,13
MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD				
1	Limpieza y desinfección	38,61	1	38,61
2	Conservación de las instalaciones	66,02	1	66,02
Total – Mano de obra de seguridad y salud				104,63

Agrupando los diferentes apartados del presupuesto:

Apartado	Importe
Protecciones personales	774,26
Protecciones colectivas	227,49
Instalaciones provisionales de la obra	507,30
Medicina preventiva y primeros auxilios	38,13
Mano de obra de seguridad y salud	104,63
PRESUPUESTO GENERAL	1.651,81

El presupuesto de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN euros con OCHENTA Y UN céntimos.

En Soria, a 8 de junio de 2019



Fdo: Mario Lallana Mafé
Alumno de Grado en Ingeniería Agraria y Energética

ANEJO 15

ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.- OBJETO

Las explotaciones ganaderas no están englobadas en ninguna de las categorías contempladas en el CTE. Del mismo modo, tampoco existe una normativa de aplicación específica para explotaciones agropecuarias. Por ello, para la redacción del presente Estudio de Protección contra Incendios se tendrá en cuenta el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales destinados a actividades de producción, reparación, transformación o almacenamiento.

1.1.- CARACTERIZACIÓN POR SU UBICACIÓN

Dentro de las diversas configuraciones y ubicaciones que pueden tener los establecimientos industriales, el que va a ser sometido a estudio de este proyecto se encuentra ubicado en el campo sin ninguna edificación similar ni de otro tipo cercana. Por lo tanto, en la clasificación de los establecimientos industriales, el del Estudio se puede enmarcar en el Tipo C.

Tipo C: establecimiento industrial que ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 m del edificio más próximo de otros.

1.2.- CARACTERIZACIÓN POR SU NIVEL DE RIESGO

Este establecimiento industrial se clasifica, según su grado de riesgo intrínseco en dos zonas bien diferenciadas y separadas espacialmente:

- Sector A: nave de producción (1.792 m²).
- Sector B: almacenes (25 m² cada uno) y oficina (12 m²).

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio se evaluará usando la siguiente expresión que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicha sector de incendio.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a$$

Siendo:

Q_s = densidad de carga de fuego ponderada y corregida. [MJ/m²]

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio. [MJ/m³]

S_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio. [m²]

C_i = coeficiente que pondera el grado de peligrosidad por la combustibilidad (1).

R_a = coeficiente que corrige el grado de peligro por la actividad industrial (1,5).

A = superficie construida del sector de incendio. [m²]

- Sector A

$$Q_s = \frac{800 \cdot 1.792 \cdot 1}{1.854} \cdot 1,5 = 1.159,87 \text{ MJ/m}^2$$

- Sector B:

ALMACÉN $Q_s = \frac{1.700 \cdot 25 \cdot 1}{1.854} \cdot 1,5 = 34,38 \text{ MJ/m}^2$

OFICINA $Q_s = \frac{1.700 \cdot 12 \cdot 1}{1.854} \cdot 1,5 = 16,5 \text{ MJ/m}^2$

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de aplicación de este Reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego ponderada y corregida Q_s , de dicho edificio industrial.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot A_i}{\sum_1^i A_i} = \frac{(1.159,87 \cdot 1.792) + 2 \cdot (34,38 \cdot 25) + (16,5 \cdot 12)}{1.854} = 1.122,11 \text{ MJ/m}^2$$

El nivel de riesgo intrínseco para el valor de densidad de carga de fuego ponderada y corregida Q_s del establecimiento industrial sometido a estudio pertenece al nivel medio 3 de acuerdo a la Tabla 1 del Real Decreto 2267/2004.

Atendiendo por individual a cada sector de incendio, se puede comprobar como el sector A tiene un nivel de riesgo intrínseco para el valor de densidad de fuego ponderada y corregida Q_s medio de nivel 3, mientras que dicho valor en el caso del sector B es el menor: bajo, de nivel 1 al ser la Q_s menor que 425 MJ/m².

Tabla 1. Niveles de riesgo intrínseco

Niveles		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
Bajo	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
Medio	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
Alto	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Fuente: RD 2267/2004

Elaboración propia

2.- REQUISITOS CONSTRUCTIVOS

2.1.- SECTORIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS

Según el apartado 2 del Anexo II del RD 2267/2004, la máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio es:

Sector A: teniendo en cuenta que el riesgo intrínseco de ésta es medio y que la configuración del establecimiento es de Tipo C, se obtiene un resultado de la máxima superficie construida admisible de es de 3.500 m². Dado que la superficie total tiene un área de 1.792 m², la superficie construida es admisible.

Sector B: teniendo en cuenta que el riesgo intrínseco de ésta es bajo y que la configuración del establecimiento es de Tipo C, se obtiene un resultado de la máxima superficie construida admisible de es de 5.000 m². Dado que la superficie total tiene un área de 25 m² y 12 m² la superficie construida es admisible.

2.2.- MATERIALES

Las exigencias de comportamiento al comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que debe alcanzar según UNE 23727.

2.2.1.- PRODUCTOS DE REVESTIMIENTO

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial son:

- Pavimento continuo rematado con pintura epoxi en toda la nave, con el fin de lograr un pavimento antideslizante, impermeable y de fácil limpieza, excepto la zona destinada al tránsito de personal como aseo, vestuario y oficina.
- El solado de las zonas de almacenes y expedición será de pavimento continuo de hormigón con mortero de cemento frotado.
- En los almacenes y la oficina se colocará un solado formado por baldosa de gres rústico antideslizante de 33x33 cm.
- Las paredes del aseo de la nave estarán alicatado con azulejo blanco.

2.2.2.- OTROS PRODUCTOS

Los productos situados en el interior de falsos techos de los almacenes, los que constituya conductos de los cables eléctricos son de clase M1, o más favorable, por lo que aptos conforme estipula la normativa.

2.3.- EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS

El espacio exterior seguro es el espacio al aire libre que permite que los ocupantes de un local o edificio puedan llegar a través de él a una vía pública o posibilitar el acceso al edificio a los medios de ayuda exterior.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales se determinara la ocupación de los mismos, P, así:

$$P = 1,10 \cdot p, \text{ cuando } p < 100$$
$$P = 1,10 \cdot 18 = 19,8 \approx 20 \text{ personas}$$

Donde p representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

La evacuación de los establecimientos debe cumplir las condiciones siguientes:

2.3.1.- ELEMENTOS DE LA EVACUACIÓN

- Se considera origen de evacuación a todo punto ocupable.
- La longitud de los recorridos de evacuación se medirá sobre el eje.
- Se considera altura de evacuación, a la mayor diferencia de cotas entre cualquier origen de evacuación y la salida del edificio que le corresponda.
- Salidas de recinto, que es una puerta o un paso que conducen, directamente o a través de otros recintos, hacia una salida de planta o hacia otro edificio.

2.3.2.- NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE SALIDAS

El recinto puede disponer de una única salida, como es el caso, siempre y cuando se den las siguientes circunstancias:

- Ocupación menor de 100 personas.
- No existen recorridos para más de 50 personas que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura de evacuación mayor a 2 metros.
- Ningún recorrido de evacuación hasta la salida tiene una longitud mayor a 50 metros cuando la ocupación sea menor a 25 personas y la salida comunique directamente con un espacio exterior seguro.

Sector A: la nave de producción dispone de seis salidas dispuestas de esta forma: una en cada extremo para vehículos y maquinaria, dos puertas que conectan con los almacenes y otras dos a los 56 metros de la nave con acceso al exterior.

Sector B: el recinto que engloba oficina, vestuario, aseo, almacén y garaje dispone, a su vez, de dos salidas, aunque también sería suficiente con una. Una salida comunicará la oficina con el exterior y la otra será a través del garaje. Cumple las condiciones ya que su ocupación es menor a 100 personas y la superficie es de 273 m².

2.3.3.- DIMENSIONADO DE SALIDAS Y PASILLOS

En los recintos construidos se asignará la ocupación de cada punto a la salida más próxima, en la hipótesis de que cualquiera de ellas pueda estar bloqueada.

La anchura en metros de las puertas y pasillos será al menos igual a $P/200$, siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación:

$$P/200 = 18/200 = 0,09 \text{ m}$$

Ya que la anchura de las puertas tanto del sector A como del sector B es mayor de lo especificado por la norma y por lo tanto, es válido.

La anchura en puertas, pasos y pasillos previstos como salida de evacuación será igual o mayor que 0,8 m. La anchura de la hoja será igual o menor que 1,2 m en las puertas del sector B, mientras que en la nave de producción (sector A), se instalarán puertas correderas de varias hojas abatibles de giro vertical, fácilmente operables y con una puerta incrustada en una de las hojas con de la misma medida o similar a la especificada para el sector B. De esta forma, la normativa requerida es cumplida.

La anchura libre de pasillos previstos como recorridos de evacuación en el edificio anexo a la nave de producción será igual o mayor a 1 m. De esta forma, la normativa requerida es cumplida.

2.4.- VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE GASES

La eliminación de los humos y gases de la combustión y, con ellos del calor generado, se hará mediante puertas y ventanas. La zona de incendio con actividades de producción, montaje, transformación, reparación y otras distintas al almacenamiento, al estar situado en cualquier planta sobre el rasante y su nivel de riesgo ser medio, a razón de $0,5 \text{ m}^2/200 \text{ m}^2$ fracción, como mínimo.

La ventilación es uno de los factores más a tener en cuenta durante las labores de manejo para un pleno bienestar por parte de los animales. A parte de las ventanas instaladas y el flujo de aire natural que discurrirá a través de ellas, se instalarán ventiladores de refuerzo para las fases adultas de los pollos. En cuanto a la eliminación de gases amoniacales, dicha ventilación será trascendental.

3.- REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES

3.1.- EXTINTORES DE INCENDIO

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Sector A: se instalarán 3 extintores de incendios portátiles al tener un nivel de riesgo intrínseco medio y una superficie bastante extensa, 1.792 m².

Sector B: se instalarán 2 extintores de incendios portátiles al tener un nivel de riesgo intrínseco bajo, uno en el almacén en el que residen los cuadros eléctricos, las baterías del campo fotovoltaico y los interruptores de los equipos eléctricos de la nave.

Al ser la clase de fuego del sector de incendio A-B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego (A y B). Los extintores eficaces en fuegos de clase A y B son los de espuma ya que proyectan un gas auxiliar, una emulsión o una solución de espuma agua-emulsor con aire a presión. La forma de extinción es por sofocación y enfriamiento, y el peligro de empleo es la utilización con corriente eléctrica. El gas impulsor del exterior elegido es el CO₂, cuya proyección se obtiene por la presión permanente que crea en el aparato el agente exterior.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estando situados a los puntos próximos adonde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, habiendo siempre uno cercano junto a los accesos de la nave de producción: uno en cada extremo y otro al lado de la puerta norte del punto medio del recinto.

3.2.- OTROS SISTEMAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Para el caso de esta explotación avícola con las dimensiones y funciones previstas, la legislación vigente no se obliga a la disposición de estos dispositivos: bocas de incendio, sistemas automáticos de detección de incendio, sistemas de alarma de incendio o hidrantes exteriores.

4.- SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

De acuerdo a la normativa, los dos sectores de incendio de los edificios industriales del presente proyecto deben constar de una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, ya que están situados en una zona separada entre sí, siendo la ocupación P mayor de 20 personas y teniendo un riesgo intrínseco es medio y bajo.

Las instalaciones de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirán las siguientes condiciones:

- Será fijo, estará provisto de fuente de energía propia y estará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal.
- Mantendrá las condiciones de servicio que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de 1 lux como mínimo al nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia de los recintos cerrados de trabajo será de 5 lux, así como locales donde estén instalados los cuadros de control.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminación máxima y la mínima sea menor a 40.

5.- SEÑALIZACIÓN

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. Las vías de evacuación estarán debidamente señalizadas con rótulos de configuración homologada.



Fuente: Extinbur Seguridad

Figura 1. Señalización de los medios de protección contra incendios

Por todo ello, y basándose en lo expuesto anteriormente, se afirma que el proyecto no cumple con la normativa relativa a la protección contra incendios siempre y cuando se cumplan las medidas que contempladas en este estudio.

En Soria, a 14 de mayo de 2019



Fdo: Mario Lallana Mafé
Alumno de Grado en Ingeniería Agraria y Energética

DOCUMENTO 2

PLANOS

ÍNDICE

- PLANO 1. SITUACIÓN
- PLANO 2. EMPLAZAMIENTO
- PLANO 3. REPLANTEO
- PLANO 4. EMPLAZAMIENTO
- PLANO 5. PLANTA DE CIMENTACIÓN
- PLANO 6. PLANTAS
- PLANO 7. ALZADOS GENERALES
- PLANO 8. ESTRUCTURA: PÓRTICOS
- PLANO 9. DISTRIBUCIÓN DE COMEDEROS Y BEBEDEROS
- PLANO 10. DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN Y CALEFACCIÓN
- PLANO 11. DISTRIBUCIÓN DE LA VENTILACIÓN
- PLANO 12. OTRAS CONSTRUCCIONES
- PLANO 13. ESQUEMA UNIFILAR



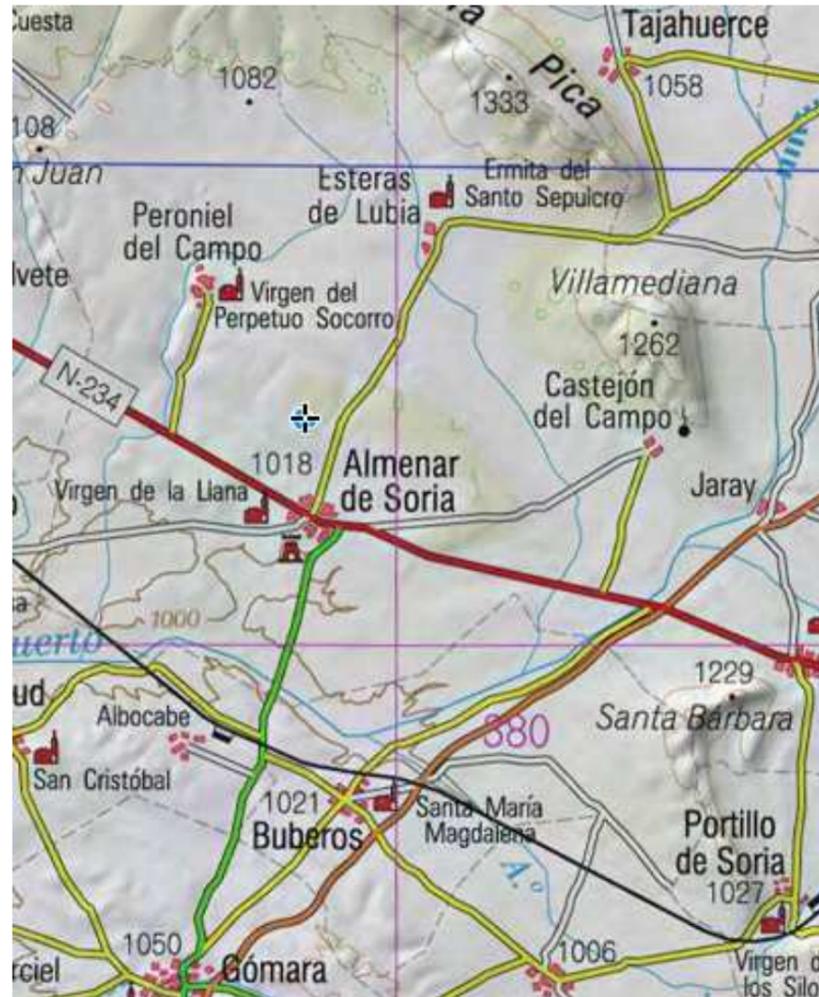
Europa



España



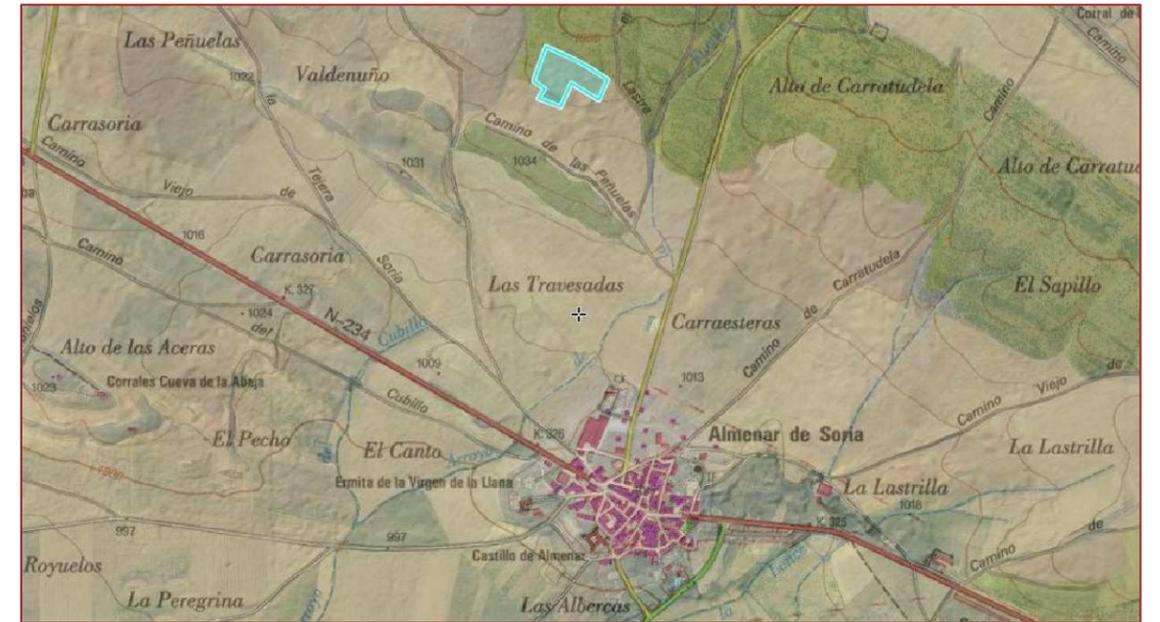
Castilla y León



Comarca Campo de Gómara



Soria



Término municipal de Almenar de Soria

REFERENCIA CATASTRAL

PROVINCIA	SORIA
TÉRMINO MUNICIPAL	ALMENAR DE SORIA
POLÍGONO	2
PARCELA	547

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

DATUM	ETRS89
HUSO	UTM 30 N
LATITUD	41° 41' 44,35" N
LONGITUD	2° 12' 12,51" W
X	566.280,05
Y	4.616.292,22
ALTITUD	1.020 m



U.V.A.-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA

PROMOTOR: JOSÉ MANUEL LALLANA MUGARZA



TÍTULO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

LOCALIZACIÓN:

ALMENAR DE SORIA

ESCALA:

SIN ESCALA

FECHA: 26/5/2019
FIRMA:

ALUMNO:
Mario Lallana Mafé

DENOMINACIÓN:

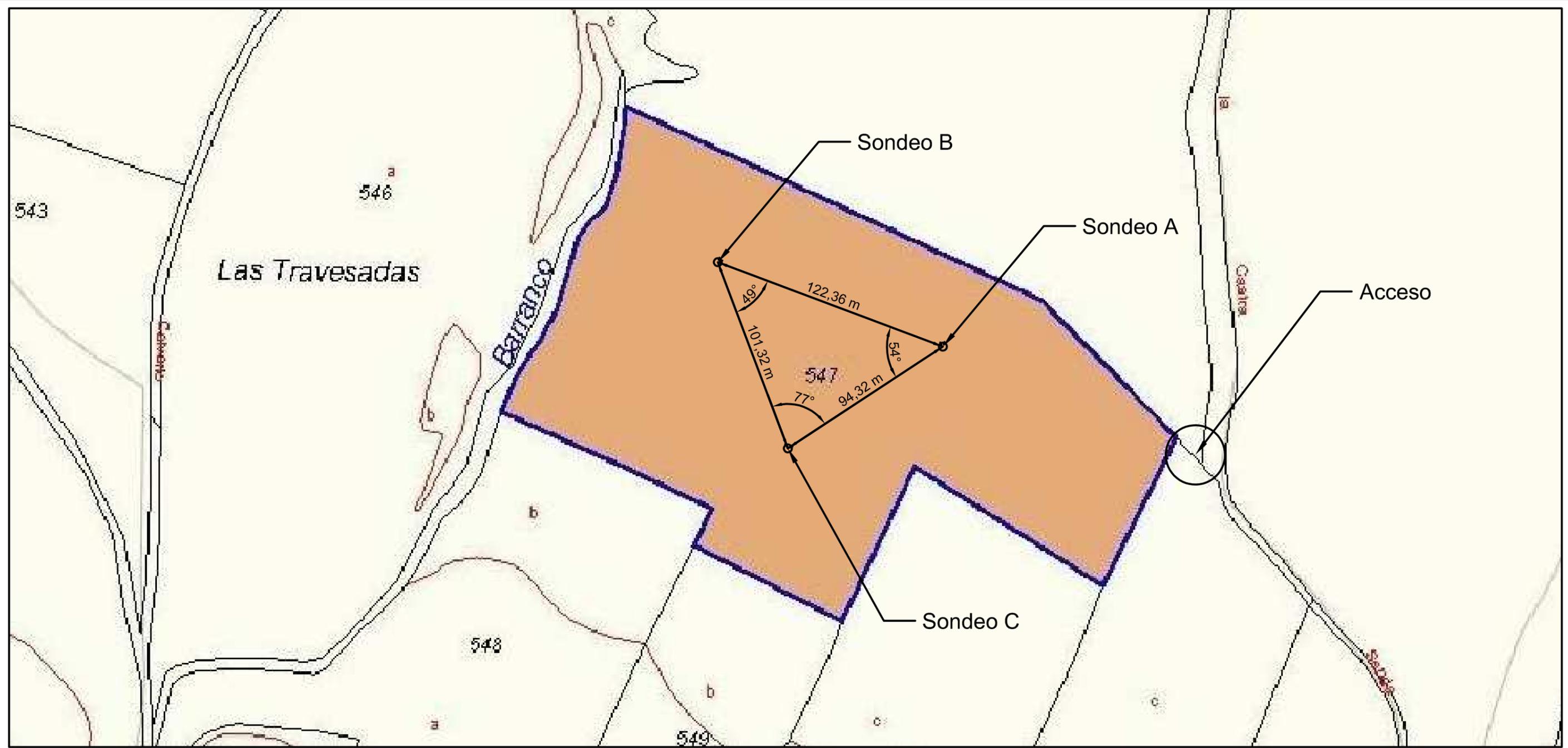
SITUACIÓN

PLANO Nº:

1

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



COORDENADAS GEOGRÁFICAS

	X	Y
Sondeo A	566.307,11	4.616.302,13
Sondeo B	566.251,59	4.616.319,41
Sondeo C	566.256,57	4.616.264,31



U.V.A.-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA

PROMOTOR: JOSÉ MANUEL LALLANA MUGARZA



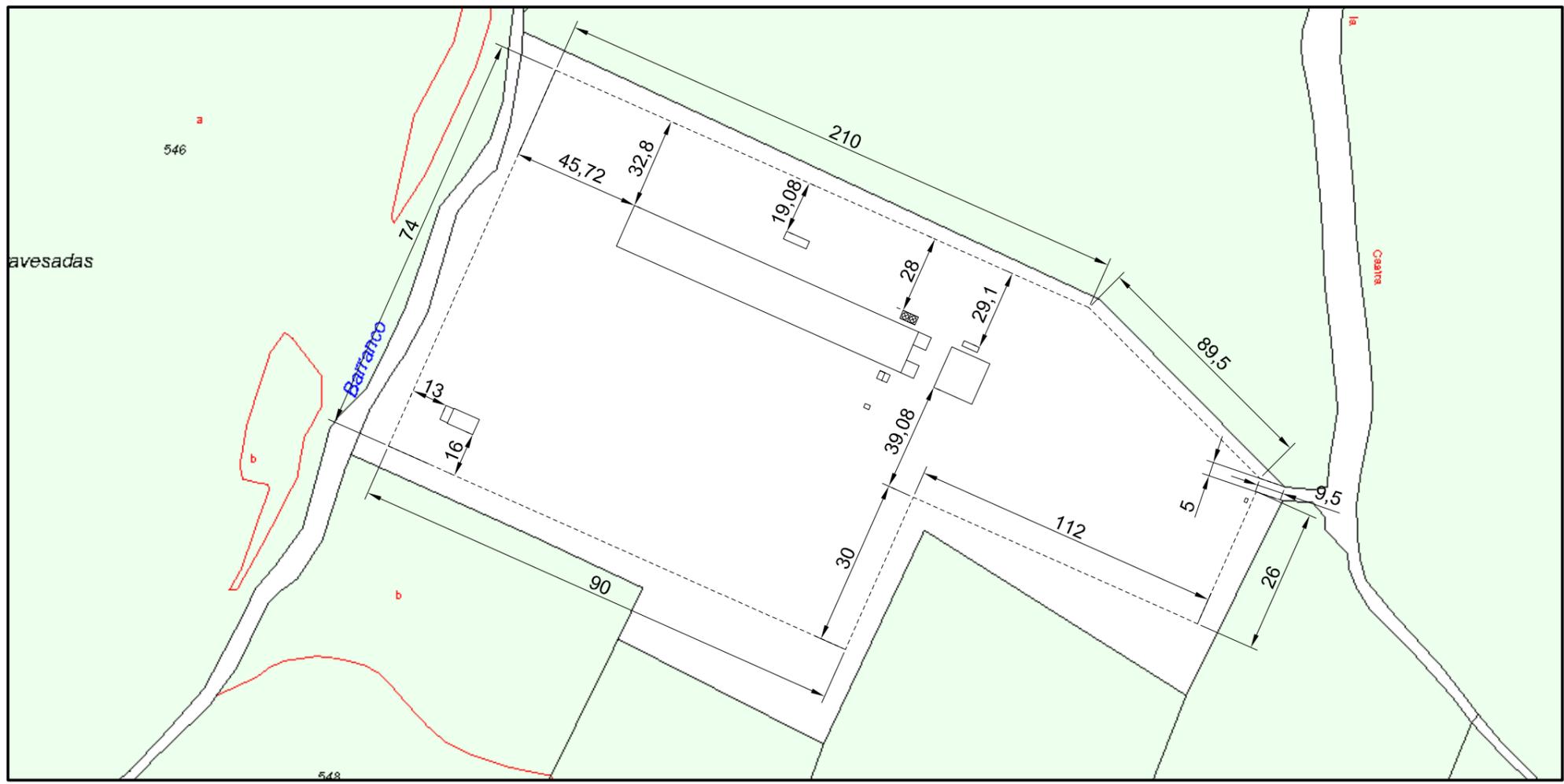
TÍTULO:
PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

LOCALIZACIÓN: ALMENAR DE SORIA	ESCALA: 1/2.000
--	---------------------------

FECHA: 22/5/2019 FIRMA: ALUMNO:  Mario Lallana Mafé	DENOMINACIÓN: EMPLAZAMIENTO Y PROSPECCIONES	PLANO Nº: 2
--	---	---

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



U.V.A.-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA



PROMOTOR: JOSÉ MANUEL LALLANA MUGARZA

TÍTULO:
PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

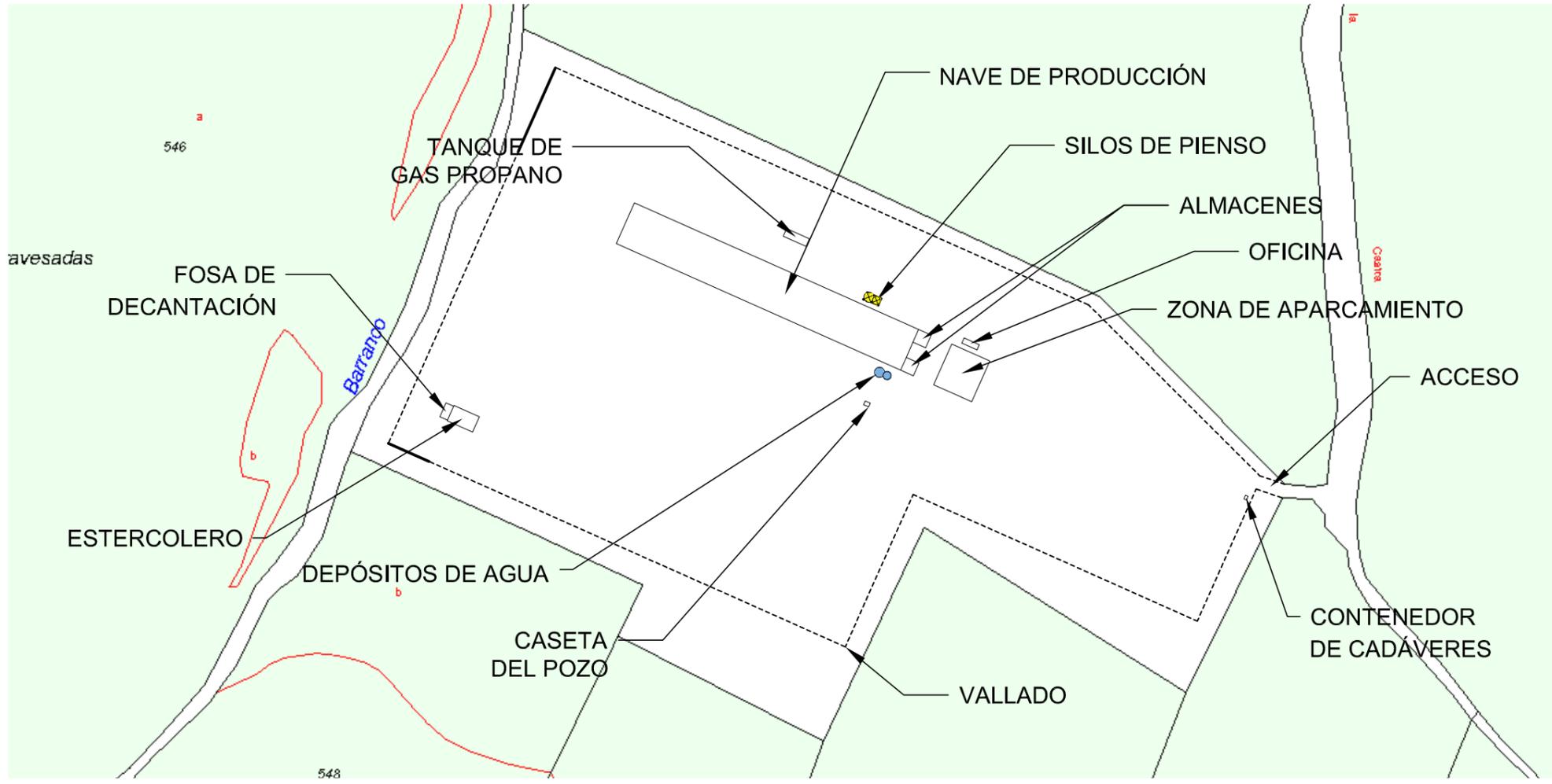
LOCALIZACIÓN:
ALMENAR DE SORIA

ESCALA:
1/2.000

FECHA: 22/5/2019
FIRMA:
ALUMNO:
Mario Lallana Mañé

DENOMINACIÓN:
REPLANTEO

PLANO Nº:
3



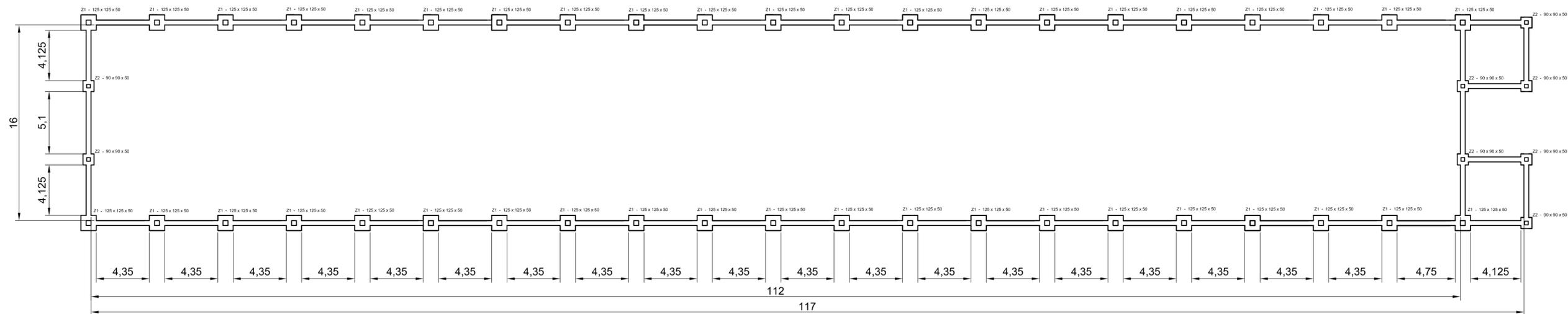
 U.V.A.-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: JOSÉ MANUEL LALLANA MUGARZA		
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA		
LOCALIZACIÓN: ALMENAR DE SORIA	ESCALA: 1/2.000	
FECHA: 22/5/2019 FIRMA:  ALUMNO: Mario Lallana Mafé	DENOMINACIÓN: URBANIZACIÓN	PLANO Nº: 4

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

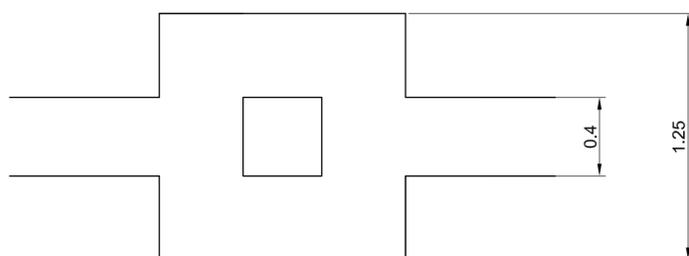
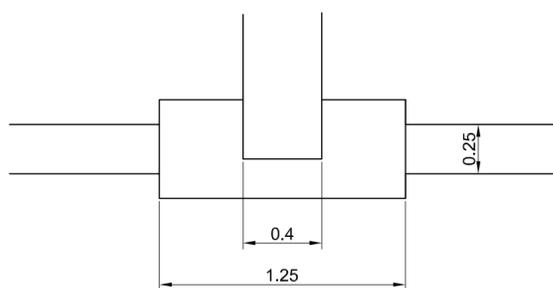
PLANTA DE CIMENTACIÓN

ESCALA 1:250



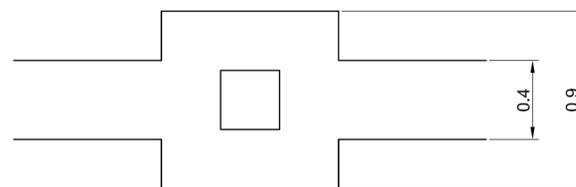
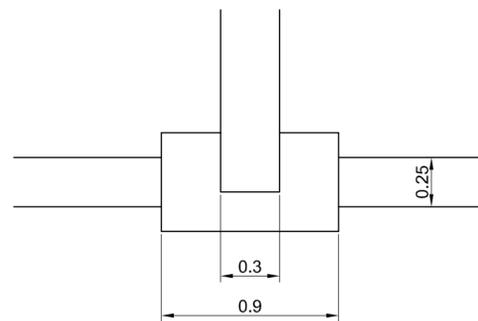
DETALLE ZAPATA 1

ESCALA 1:25



DETALLE ZAPATA 2

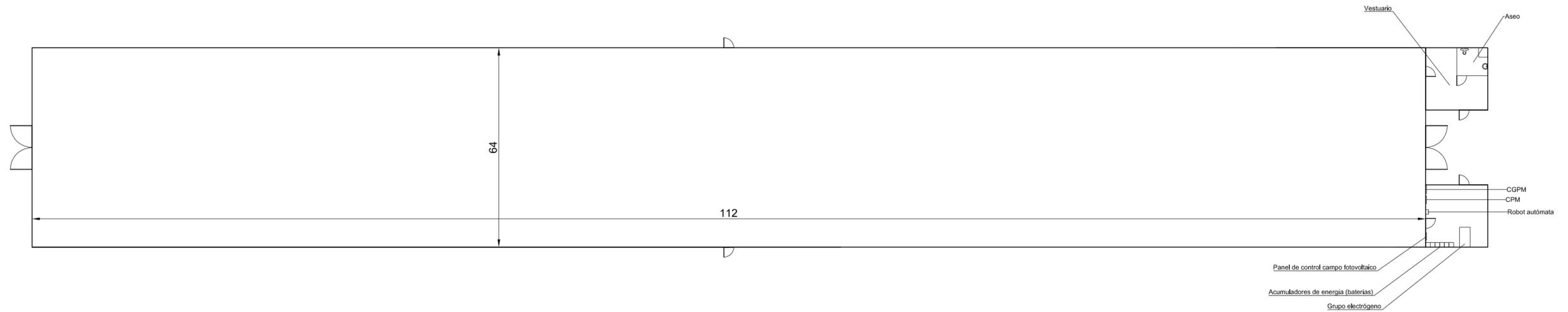
ESCALA 1:25



 U.V.A.-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: JOSÉ MANUEL LALLANA MUGARZA		
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA		
LOCALIZACIÓN: ALMENAR DE SORIA	ESCALA: 1:250 1:25	
FECHA: 3/4/2019 FIRMA:  ALUMNO: Mario Lallana Mafé	DENOMINACIÓN: PLANTA DE CIMENTACIÓN	PLANO N°: 5

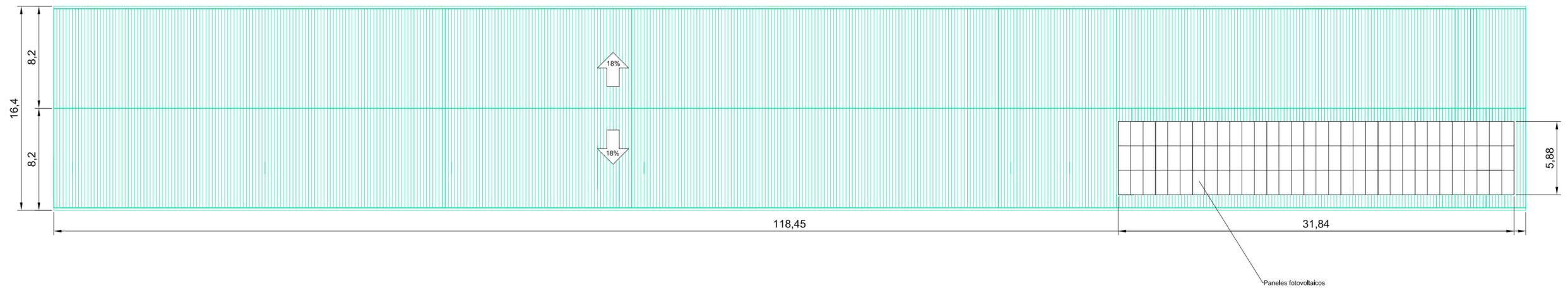
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN

ESCALA 1:250



PLANTA DE CUBIERTA

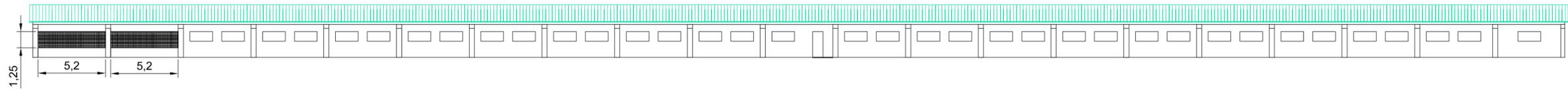
ESCALA 1:250



 U.V.A.-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: JOSÉ MANUEL LALLANA MUGARZA		
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA		
LOCALIZACIÓN: ALMENAR DE SORIA		ESCALA: 1:250
FECHA: 1/5/2019 FIRMA:	DENOMINACIÓN: PLANTAS	PLANO N°: 6
ALUMNO: Mario Lallana Mafé		

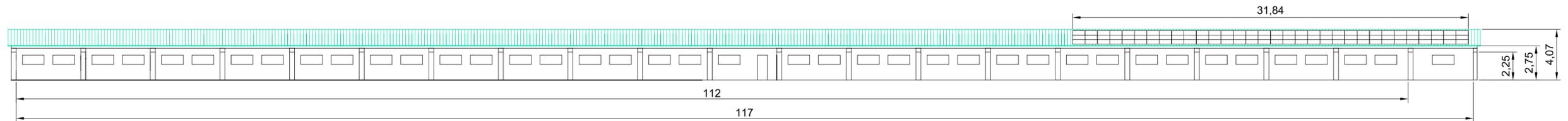
ALZADO NORTE

ESCALA 1:250



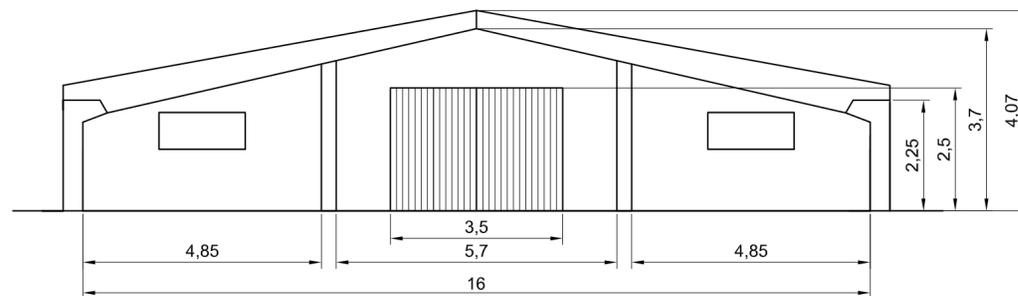
ALZADO SUR

ESCALA 1:250



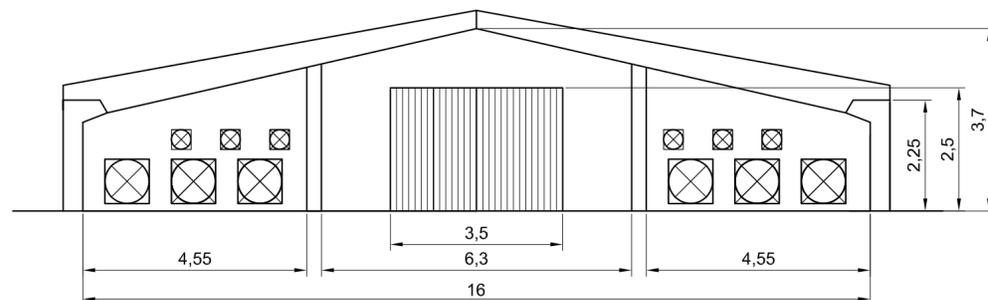
ALZADO ESTE

ESCALA 1:100



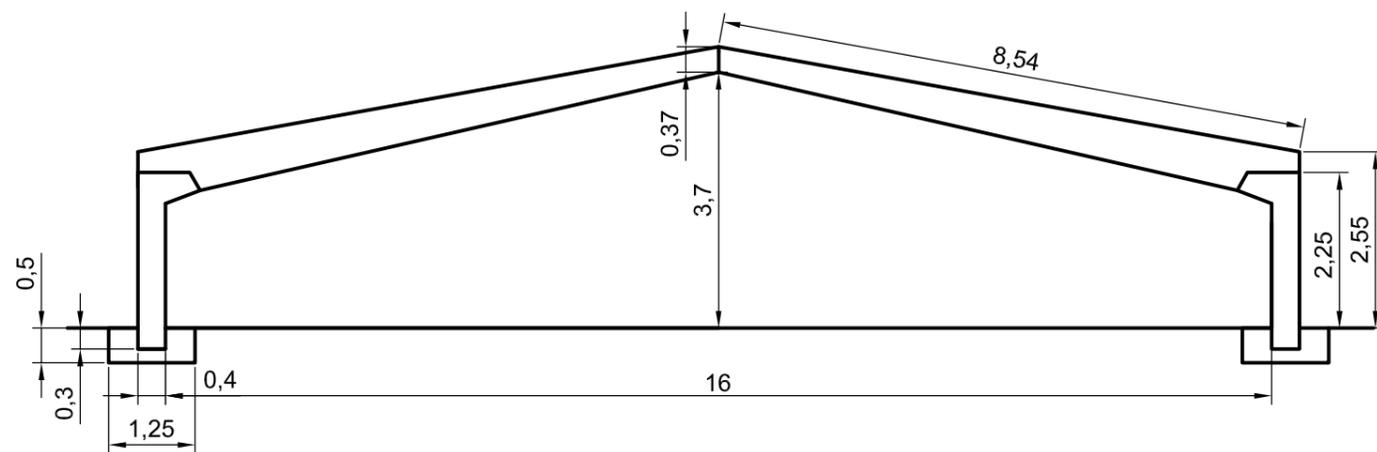
ALZADO OESTE

ESCALA 1:100

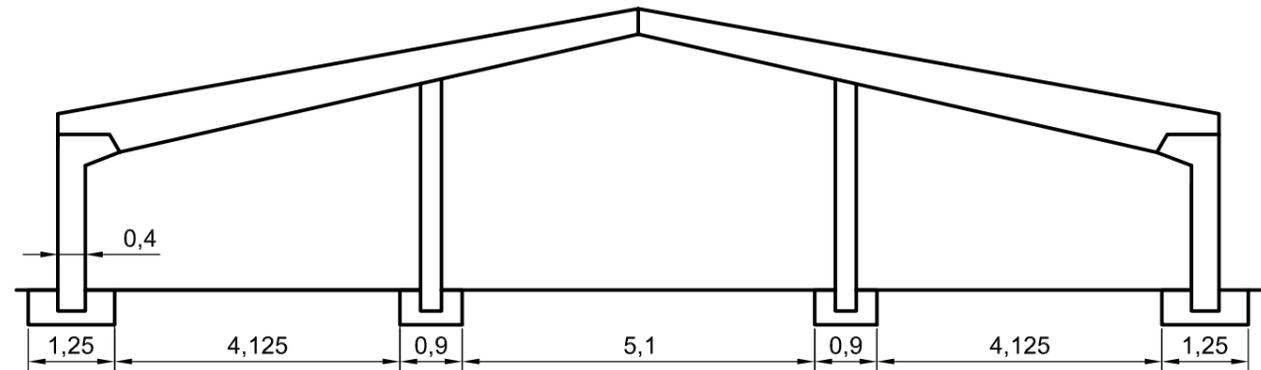


 U.V.A.-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: JOSÉ MANUEL LALLANA MUGARZA		
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA		
LOCALIZACIÓN: ALMENAR DE SORIA	ESCALA: 1:250 1:100	
FECHA: 30/4/2019 FIRMA: ALUMNO:  Mario Lallana Mafé	DENOMINACIÓN: ALZADOS GENERALES	PLANO N.º: 7

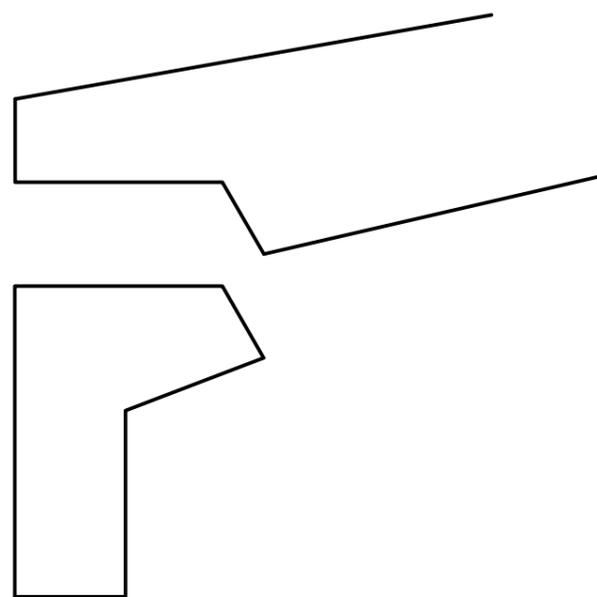
PÓRTICO TIPO
ESCALA 1:100



PÓRTICO FRONTAL
ESCALA 1:100



DETALLE DE UNIÓN PILAR-DINTEL
ESCALA 1:25



 U.V.A. – E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: JOSÉ MANUEL LALLANA MUGARZA		
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA		
LOCALIZACIÓN: ALMENAR DE SORIA		ESCALA: 1:100 1:25
FECHA: 8/5/2019 FIRMA:  ALUMNO: Mario Lallana Mafé	DENOMINACIÓN: ESTRUCTURA: PÓRTICOS	PLANO Nº: 8

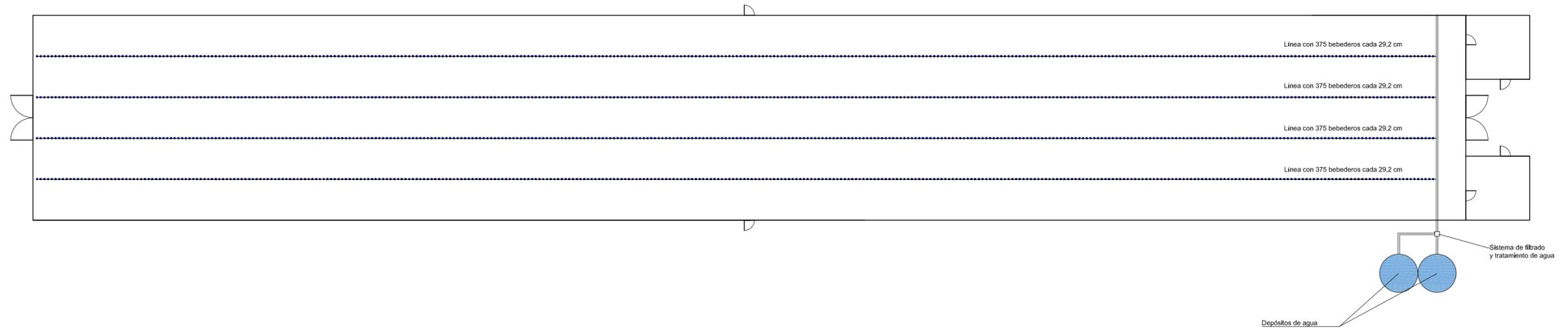
DISTRIBUCIÓN DE COMEDEROS

ESCALA 1:250



DISTRIBUCIÓN DE BEBEDEROS

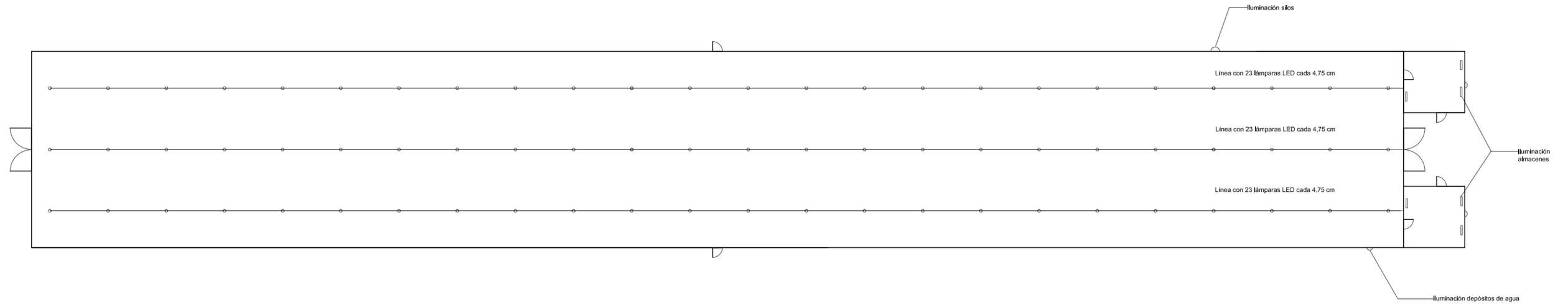
ESCALA 1:250



 U.V.A. – E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: JOSÉ MANUEL LALLANA MUGARZA		
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA		
LOCALIZACIÓN: ALMENAR DE SORIA	ESCALA: 1:250	
FECHA: 3/4/2019 FIRMA:	DENOMINACIÓN: DISTRIBUCIÓN DE COMEDEROS Y BEBEDEROS	PLANO N.º: 9
ALUMNO: Mario Lallana Mafé		

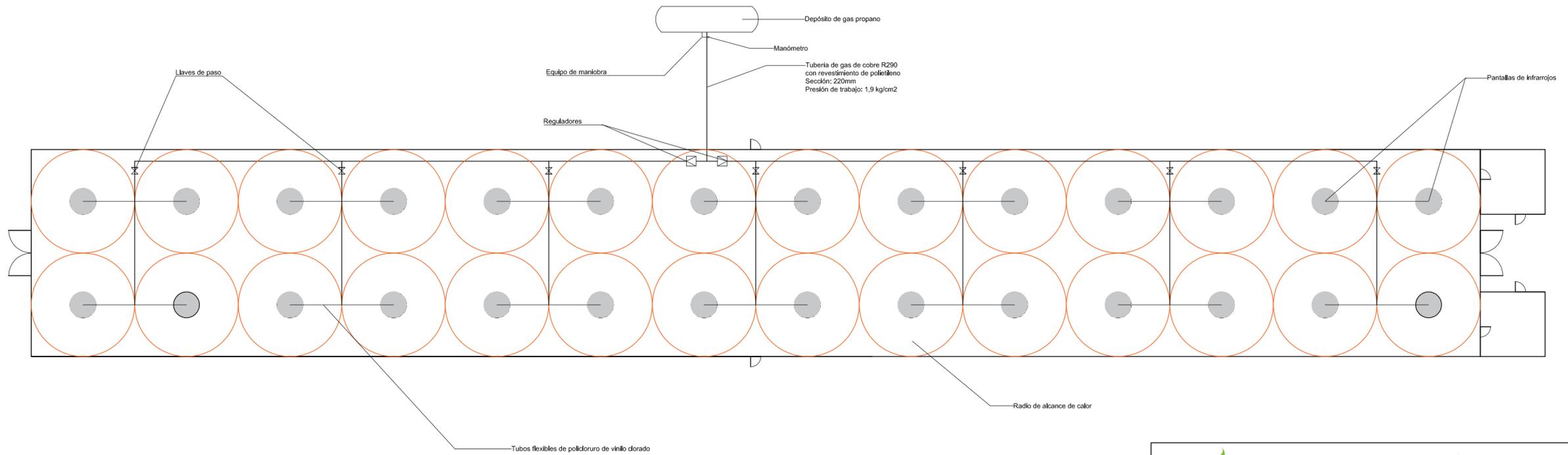
DISTRIBUCIÓN DE LA ILUMINACIÓN

ESCALA 1:250



DISTRIBUCIÓN DE LA CALEFACCIÓN

ESCALA 1:250



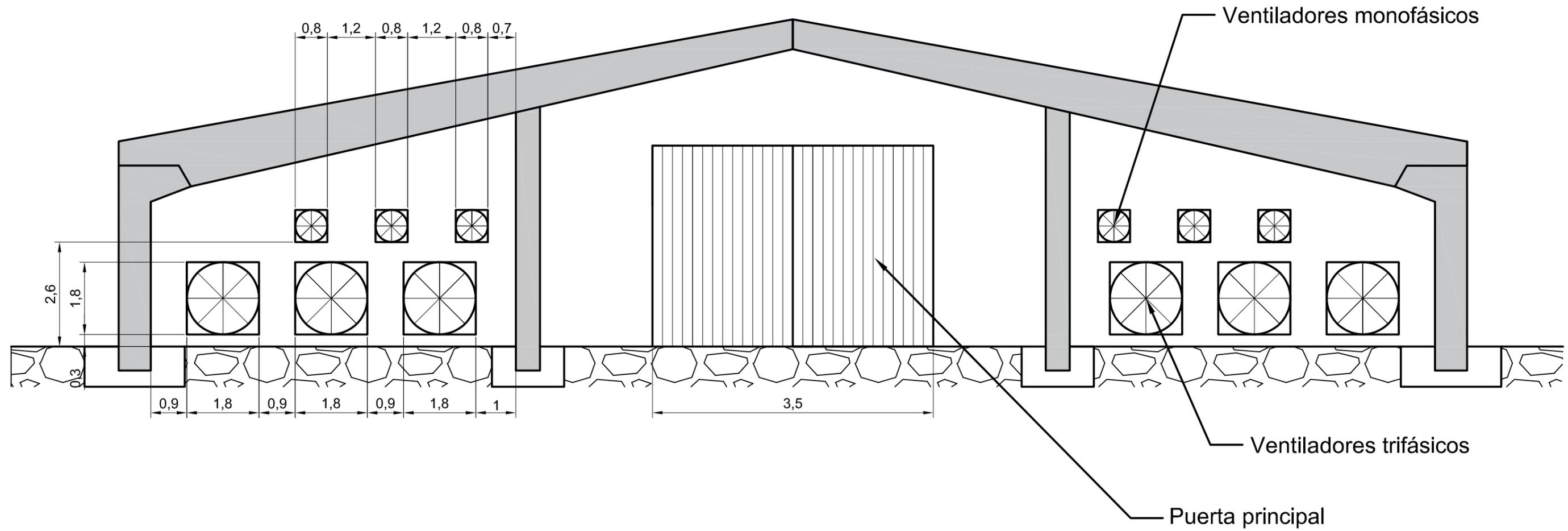
 U.V.A.-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: JOSÉ MANUEL LALLANA MUGARZA		
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA		
LOCALIZACIÓN: ALMENAR DE SORIA		ESCALA: 1:250
FECHA: 3/16/2019 FIRMA:	DENOMINACIÓN: DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN Y CALEFACCIÓN	PLANO N°: 10
ALUMNO: Mario Lallana Mafé		

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

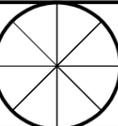
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

DISTRIBUCIÓN DE LA VENTILACIÓN

ESCALA 1:50



 VENTILADOR MONOFÁSICO (pequeño caudal):
 Volumen de aire: 12.000 m³/h
 Boca de 40 cm de diámetro
 Potencia: 0,37 kW
 Velocidad: 950 rpm

 VENTILADOR TRIFÁSICO (gran caudal):
 Volumen de aire: 43.000 m³/h
 Boca de 90 cm de diámetro
 Potencia: 1,1 kW
 Velocidad: 485 rpm

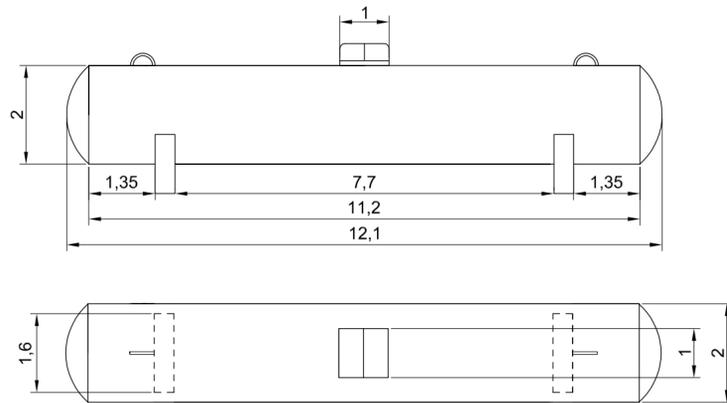
 U.V.A.-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: JOSÉ MANUEL LALLANA MUGARZA		
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA		
LOCALIZACIÓN: ALMENAR DE SORIA	ESCALA: 1:50	
FECHA: 15/3/2019 FIRMA: ALUMNO:  Mario Lallana Mafé	DENOMINACIÓN: DISTRIBUCIÓN VENTILACIÓN	PLANO Nº: 11

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

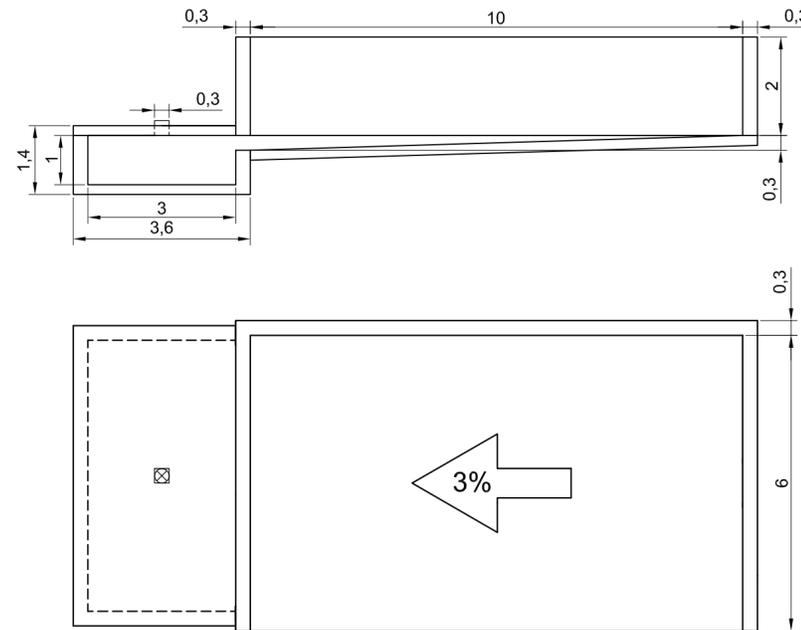
DEPÓSITO DE GAS PROPANO

ESCALA 1:100



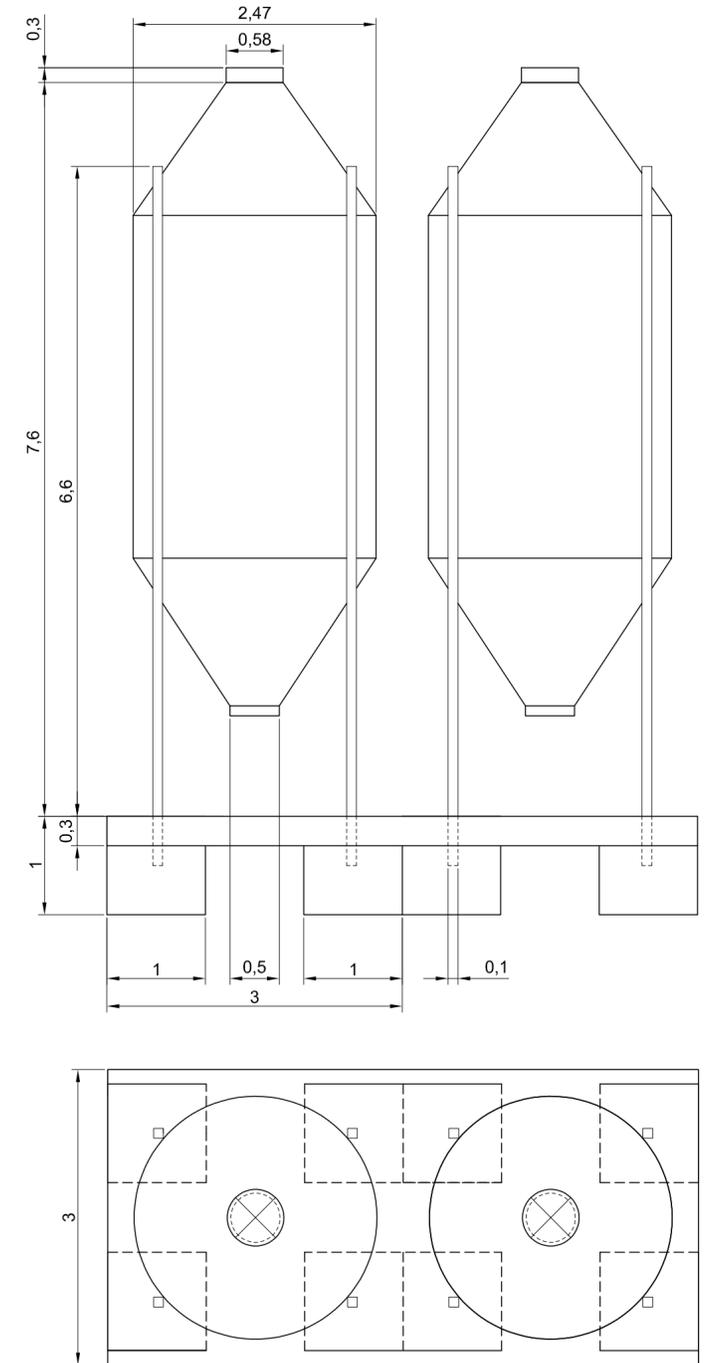
ESTERCOLERO Y FOSA DE DECANTACIÓN

ESCALA 1:100



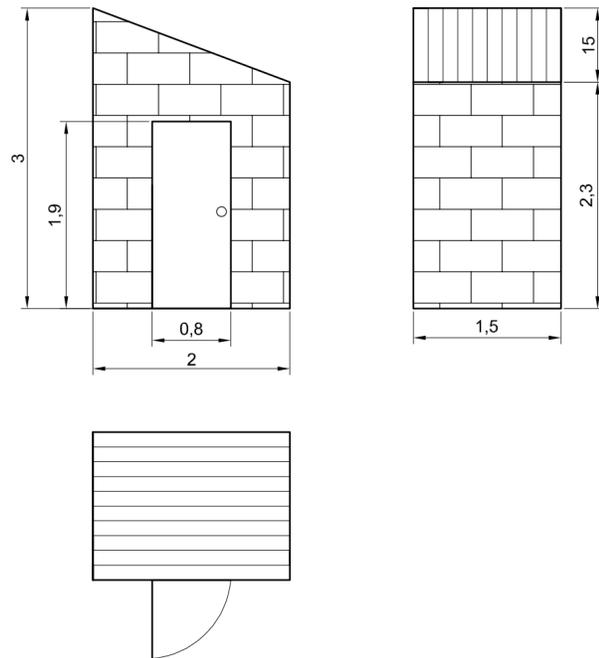
SILOS DE PIENSO

ESCALA 1:50



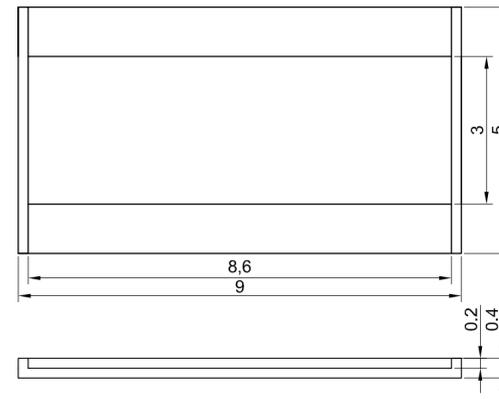
CASETA DEL POZO

ESCALA 1:50



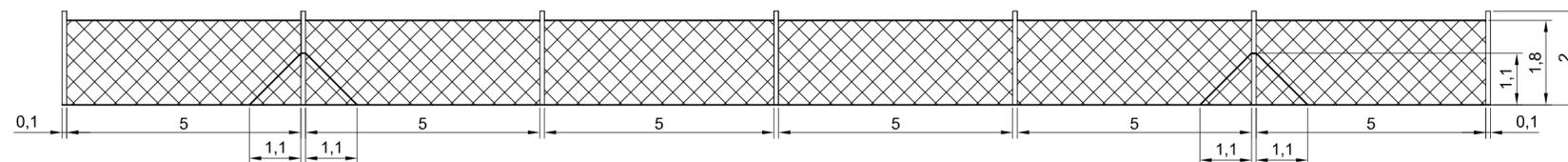
BADÉN DE DESINFECCIÓN

ESCALA 1:100

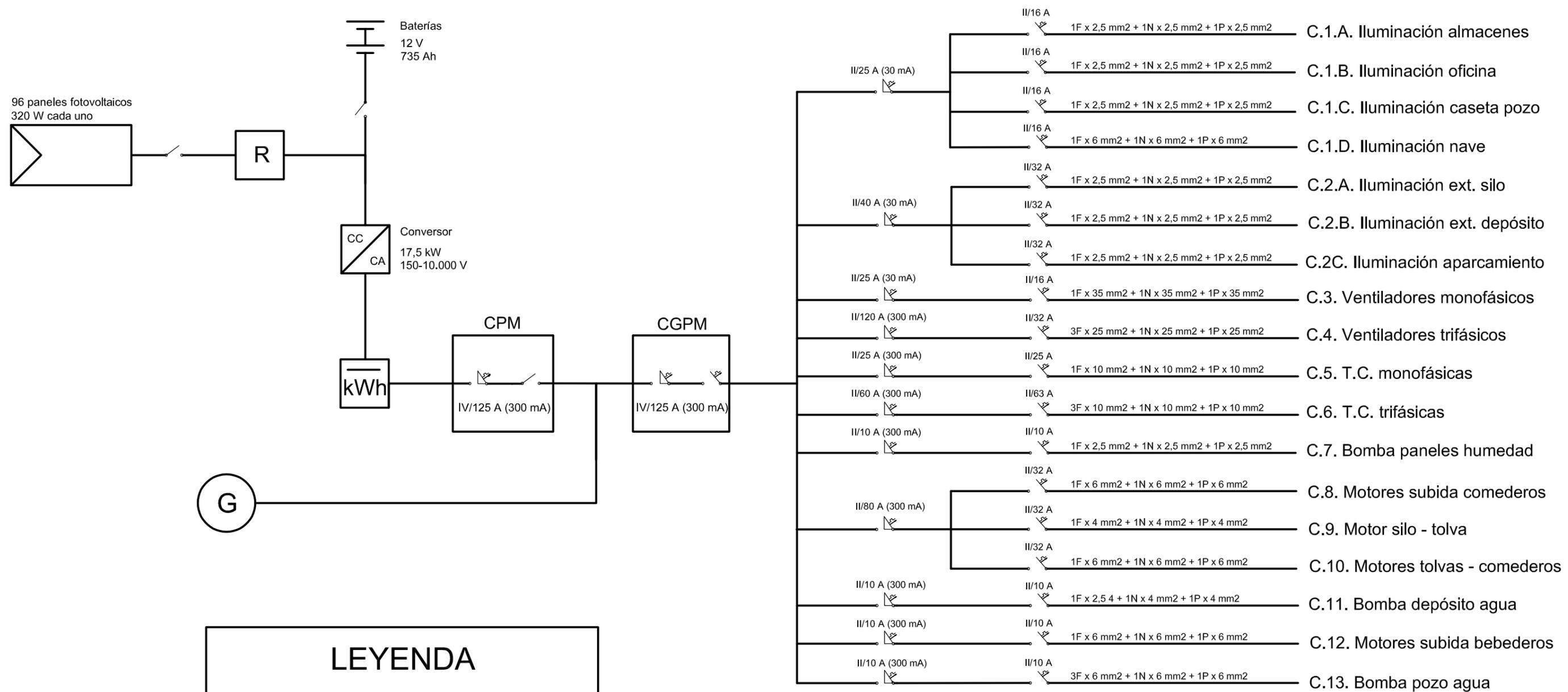


DETALLE DEL VALLADO PERIMETRAL

ESCALA 1:100



 U.V.A.-E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: JOSÉ MANUEL LALLANA MUGARZA		
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA		
LOCALIZACIÓN: ALMENAR DE SORIA	ESCALA: 1:100 1:50	
FECHA: 3/16/2019 FIRMA: ALUMNO:  Mario Lallana Mafé	DENOMINACIÓN: OTRAS CONSTRUCCIONES	PLANO N.º: 12



LEYENDA

- Resistor
- Contador
- Grupo electrógeno
- Interruptor automático
- Interruptor diferencial

		U.V.A.–E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA PROMOTOR: JOSÉ MANUEL LALLANA MUGARZA	
TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA			
LOCALIZACIÓN: ALMENAR DE SORIA		ESCALA: SIN ESCALA	
FECHA: 26/5/2019 FIRMA: 	DENOMINACIÓN: ESQUEMA UNIFILAR		PLANO Nº: 13
ALUMNO: Mario Lallana Mafé			

DOCUMENTO 3

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	1
1.1.- DISPOSICIONES GENERALES	1
1.1.1.- NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL	1
1.1.2.- CONTRATO DE OBRA	1
1.1.3.- DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	1
1.1.4.- PROYECTO ARQUITECTÓNICO	1
1.1.5.- REGLAMENTACIÓN URBANÍSTICA	2
1.1.6.- FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	2
1.1.7.- JURISDICCIÓN COMPETENTE	2
1.1.8.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	3
1.1.9.- ACCIONES DE TRABAJO	3
1.1.10.- DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS	3
1.1.11.- COPIA DE DOCUMENTOS	3
1.1.12.- ANUNCIOS Y CARTELES	4
1.1.13.- SUMINISTRO DE MATERIALES	4
1.1.14.- HALLAZGOS	4
1.1.15.- CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	4
1.1.16.- OMISIONES DE BUENA FE	5
1.2.- DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS	5
1.2.1.- ACCESOS Y VALLADO	5
1.2.2.- REPLANTEO	5
1.2.3.- INICIO Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	5
1.2.4.- ORDEN DE LOS TRABAJOS	6
1.2.5.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS	6
1.2.6.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS	6
1.2.7.- ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO	7
1.2.8.- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR	7
1.2.9.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	7
1.2.10.- TRABAJOS DEFECTUOSOS	7
1.2.11.- VICIOS OCULTOS	8
1.2.12.- ORIGEN DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS	8
1.2.13.- PRESENTACIÓN DE MUESTRAS	9
1.2.14.- MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS	9
1.2.15.- GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS	9
1.2.16.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS	9
1.2.17.- OBRAS SIN PRESCRIPCIONES EXPLÍCITAS	10

1.3.- DISPOSICIÓN DE LA RECEPCION DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	10
1.3.1.- CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL	10
1.3.2.- RECEPCIÓN PROVISIONAL	11
1.3.3.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA	11
1.3.4.- MEDICIÓN Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA	11
1.3.5.- PLAZO DE GARANTÍA	12
1.3.6.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE	12
1.3.7.- RECEPCIÓN DEFINITIVA	12
1.3.8.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA	12
1.3.9.- RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HA SIDO RESCINDIDA	12
1.4.- DISPOSICIONES FACULTATIVAS	13
1.4.1.- DEFINICIONES, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN	13
1.4.1.1.- PROMOTOR	13
1.4.1.2.- PROYECTISTA	13
1.4.1.3.- CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	14
1.4.1.4.- DIRECTOR DE OBRA	14
1.4.1.5.- DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	14
1.4.1.6.- ENTIDADES Y LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN	14
1.4.1.7.- SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS	15
1.4.2.- AGENTES QUE INTERVIENEN SEGÚN LEY 38/1999 (LOE)	15
1.4.3.- AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN REAL DECRETO 1627/1997	15
1.4.4.- AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008	15
1.4.5.- DIRECCIÓN FACULTATIVA	15
1.4.6.- VISITAS FACULTATIVAS	15
1.4.7.- OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINENTES	16
1.4.7.1.- PROMOTOR	16
1.4.7.2.- PROYECTISTA	17
1.4.7.3.- CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	18
1.4.7.4.- DIRECTOR DE OBRA	20
1.4.7.5.- DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	22
1.4.7.6.- ENTIDADES Y LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN	24
1.4.7.7.- SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS	24
1.4.7.8.- PROPIETARIOS Y USUARIOS	25

1.4.8.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO	25
1.4.8.1.- PROPIETARIOS Y USUARIOS	25
1.5.- DISPOSICIONES ECONÓMICAS	25
1.5.1.- DEFINICIÓN	25
1.5.2.- CONTRATO DE LA OBRA	26
1.5.3.- CRITERIO GENERAL	26
1.5.4.- FIANZAS	27
1.5.4.1.- EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A FIANZA	27
1.5.4.2.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA	27
1.5.4.3.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES	27
1.5.5.- PRECIOS	27
1.5.5.1.- PRECIO BÁSICO	27
1.5.5.2.- PRECIO UNITARIO	28
1.5.5.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	29
1.5.5.4.- PRECIOS CONTRADICTORIOS	29
1.5.5.5.- RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS	30
1.5.5.6.- FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR LOS PRECIOS	30
1.5.5.7.- REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS	30
1.5.5.8.- ACOPIO DE MATERIALES	30
1.5.6.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	30
1.5.7.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	31
1.5.7.1.- FORMA Y PLAZOS DE ABONO DE LAS OBRAS	31
1.5.7.2.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES	31
1.5.7.3.- MEJORA DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS	32
1.5.7.4.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS	32
1.5.7.5.- ABONO DE TRABAJOS NO CONTRATADOS	32
1.5.7.6.- ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	32
1.5.8.- INDEMNIZACIONES MUTUAS	33
1.5.8.1.- INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	33
1.5.8.2.- DEMORA DE LOS PAGOS DEL PROMOTOR	33
1.5.9.- VARIOS	33
1.5.9.1.- MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA	33
1.5.9.2.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS	33
1.5.9.3.- SEGURO DE LAS OBRAS	33
1.5.9.4.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA	34
1.5.9.5.- USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES	34
1.5.9.6.- PAGO DE ARBITRIOS	34

1.5.10.- RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA	34
1.5.11.- PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE LA OBRA	35
1.5.12.- LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS	35
1.5.13.- LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA	35
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	36
2.1.- REPLANTEO	36
2.2.- DEMOLICIONES	36
2.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	36
2.4.- RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	37
2.5.- CIMENTACIONES	37
2.6.- FORJADOS	37
2.7.- HORMIGONES	38
2.8.- ACERO LAMINADO	38
2.9.- CUBIERTAS	38
2.10.- ALBAÑILERÍA	39
2.11.- CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	40
2.12.- AISLAMIENTOS	40
2.13.- RED VERTICAL DE SANEAMIENTO	40
2.14.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	41
2.15.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	41
2.16.- INSTALACIÓN DE CLIMATACIÓN	41
2.17.- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN	42
2.18.- OTRAS INSTALACIONES NO ESPECIFICADAS	42
2.19.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	42
3.- PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS	45
3.1.- BASE FUNDAMENTAL	45
3.2.- GARANTÍAS	45
3.3.- FIANZAS	46
3.4.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA	46
3.5.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA	46
3.6.- PRECIOS CONTRADICTORIOS	46
3.7.- RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS	47
3.8.- REVISIÓN DE PRECIOS	47
3.9.- ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN PRESUPUESTO	48
3.10.- VALORACIÓN DE LA OBRA	48
3.11.- MEDICIONES PARCIALES Y FINALES	49
3.12.- EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO	49
3.13.- VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS	49
3.14.- CARÁCTER PROVISIONAL DE LIQUIDACIONES PARCIALES	49
3.15.- PAGOS	49

3.16.- SUSPENSIÓN POR RETRASO DE PAGOS	50
3.17.- INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE TRABAJOS	50
3.18.- INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR	50
3.19.- MEJORAS DE OBRAS	50
3.20.- SEGURO DE LOS TRABAJOS	51
4.- PLIEGO DE CONDICIONES LEGALES	51
4.1.- JURISDICCIÓN	51
4.2.- ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS	52
4.3.- PAGOS DE ARBITRIOS	52
4.4.- CAUSAS DE RESCISIÓN DE CONTRATO	53

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1.- NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL

El pliego de condiciones generales tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

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

Integra 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 el artículo 2 de la 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, suministre 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 obra.
- 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 conformidad con la firma en Pliego de Condiciones, Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto. 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.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

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.

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.- ACCIONES DE TRABAJO

Es de obligado cumplimiento el 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 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, en virtud del Real Decreto 1627/97, 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 o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.11.- COPIA DE DOCUMENTOS

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.12.- 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.

1.1.13.- SUMINISTRO DE MATERIALES

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.14.- HALLAZGOS

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra. El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.15.- CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, a 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 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) Que el Contratista no inicie los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

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 VALLADO

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

Replanteo 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 Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

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.- 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.

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 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.

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.- 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 L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

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 del 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.- ORIGEN 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.

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, calidad, procedencia e idoneidad de cada uno.

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 o Propiedad 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.- DISPOSICIÓN DE LA RECEPCIÓN 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 L.O.E., 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 o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, 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, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.3.4.- MEDICIÓN 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 seis meses.

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 de la Propiedad 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

1.4.1.- DEFINICIONES, 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 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

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 L.O.E. 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:

1.4.1.1.- 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 legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.4.1.2.- 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 el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.4.1.3.- 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.

1.4.1.4.- 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.

1.4.1.5.- 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 Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.4.1.6.- ENTIDADES Y 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 edificación.

1.4.1.7.- 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.

1.4.2.- AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/1999 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva.

1.4.3.- AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN REAL DECRETO 1627/1997

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.4.4.- AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.4.5.- DIRECCIÓN FACULTATIVA

En correspondencia con la L.O.E., 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.

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.

1.4.6.- 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.

1.4.7.- OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.4.7.1.- 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 R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y 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.

1.4.7.2.- 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 Arquitecto 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 Arquitecto 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 Arquitecto 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.

1.4.7.3.- CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor. Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

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 Arquitecto 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 Arquitecto Técnico o Aparejador, 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 Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos 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 el Artículo 19 de la 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).

1.4.7.4.- DIRECTOR DE LA 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, conllevan 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 Arquitecto 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 Arquitectos 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.

1.4.7.5.- DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos 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 la 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 Arquitectos 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 Arquitectos 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 Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara 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.

1.4.7.6.- ENTIDADES Y 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 las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.4.7.7.- SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.4.7.8.- PROPIETARIOS Y USUARIOS

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.4.8.- DOCUMENTACIÓN FINAL OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO

De acuerdo al Artículo 7 de la 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.

1.4.8.1.- PROPIETARIOS Y USUARIOS

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.5.- DISPOSICIONES ECONÓMICAS

1.5.1.- 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.

1.5.2.- CONTRATO DE LA 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.

1.5.3.- CRITERIO GENERAL

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), 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.

1.5.4.- FIANZAS

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.5.4.1.- EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A 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.

1.5.4.2.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

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.

1.5.4.3.- 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.

1.5.5.- 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.

1.5.5.1.- 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.

1.5.5.2.- 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, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) 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.

1.5.5.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

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.

1.5.5.4.- 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.

1.5.5.5.- 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.

1.5.5.6.- FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR LOS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres 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 recogido en el Pliego.

1.5.5.7.- 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 quede determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.5.5.8.- 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.

1.5.6.- 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.

1.5.7.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

1.5.7.1.- 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 la propiedad 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.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.5.7.2.- 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.

1.5.7.3.- 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.

1.5.7.4.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS

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.

1.5.7.5.- ABONO DE TRABAJOS 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 la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.5.7.6.- 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.

1.5.8.- INDEMNIZACIONES MUTUAS

1.5.8.1.- 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.

1.5.8.2.- DEMORA DE LOS PAGOS DEL PROMOTOR

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.5.9.- VARIOS

1.5.9.1.- 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.

1.5.9.2.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.5.9.3.- 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.

1.5.9.4.- 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.

1.5.9.5.- USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES

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.

1.5.9.6.- 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.

1.5.10.- 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.

1.5.11.- 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.

1.5.12.- 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.

1.5.13.- 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

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, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo, se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia de replanteo.

2.2.- DEMOLICIONES

El presente apartado se refiere a las condiciones relativas a la progresiva demolición, elemento a elemento, desde la cubierta hasta la cimentación de edificios que no presenten síntomas de ruina inminente. Comprende también la demolición por empuje de edificios o restos de edificios de poca altura.

Se adoptará lo prescrito en la Norma NTE-ADD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones", en cuanto a Condiciones Generales de ejecución, criterios de valoración y de mantenimiento.

Para la demolición de las cimentaciones y elementos enterrados, se consultará además de la norma NTE-ADV para los apeos y apuntalamiento, la norma NTE- EMA.

2.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

El presente apartado se refiere a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y 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 la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

- NTE-ADD "Acondicionamiento del Terreno. Desmontes"
- NTE-ADE "Explanaciones"
- NTE-ADT "Túneles"
- NTE-ADV "Vacíos"
- NTE-ADZ "Zanjas y pozos"

2.4.- RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

El presente apartado se refiere a 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", así como lo establecido en la Orden de 15 de Septiembre de 1.986 del M.O.P.U

2.5.- 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.

Se adoptarán las condiciones relativas a materiales, control, valoración, mantenimiento y seguridad:

- NTE-CCM-CCP-CCT "Cimentaciones. Contenciones. Muros. Pantallas. Taludes"
- NTE-CCE "Cimentaciones. Estudios geotécnicos"
- NTE-CPE-CPI-CPP "Cimentaciones. Pilotes. Encepado. Insitu. Prefabricados"
- NTE-CRC-CRI-CRR-CRZ "Cimentaciones. Refuerzos. Compactaciones. Inyecciones. Recalce. Zampeados"
- NTE-CSC-CSL-CSV-CSZ "Cimentaciones. Superficiales. Corridas. Losas. Vigas flotantes. Zapatas"

2.6.- FORJADOS

Regula el presente artículo los aspectos relacionados con la ejecución de forjados pretensados autorresistentes armados de acero o de cualquier otro tipo, con bovedillas cerámicas de hormigón y fabricado en obra o prefabricado bajo cualquier patente.

Las condiciones de ejecución, de seguridad en el trabajo, de control de ejecución, de valoración y de mantenimiento, son las establecidas en las normas NTE-EHU y NTE-EHR, así como en el R.D .1630/1969 de 18 de Julio y en la NTE-EAF.

2.7.- HORMIGONES

El presente apartado se refiere a las condiciones relativas, a los materiales y equipos de origen industrial relacionaos con la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado o pretensado fabricados en obra o prefabricado, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción EH-91 para las obras de hormigón en masa o armado, y a Instrucción EF-91 para las obras de hormigón pretensado. Asimismo, se adopta lo establecido en las normas NTE-EH “Estructuras de Hormigón” y NTE-EME “Estructuras de madera. Encofrados”.

Las características mecánicas de los materiales y dosificaciones y niveles de control son los que se fijan en los planos del presente proyecto (Cuadro de características EH-91 y especificaciones de los materiales)

2.8.- ACERO LAMINADO

En el presente artículo se contemplan las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las construcciones de edificación, tanto en sus elementos estructurales como en sus elementos de unión. Asimismo, se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en las normas:

- NBE-EA-95: “Estructuras de acero en edificación”

2.9.- CUBIERTAS

El presente apartado se refiere a la cobertura de edificios 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 polimetacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Asimismo, se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipo 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 aleaciones ligeras”

- NTE-QTP “Cubiertas. Tejados d pizarra”
- NTE-QTS “Cubiertas. Tejados sintéticos”
- NTE-QTT “Cubiertas. Tejados de tejas”
- NTE-QTZ “Cubiertas. Tejados de zinc”
- NTE-QAA “Azoteas ajardinadas”
- NTE-QAN “Cubiertas. Azoteas no transitables”
- NTE-QAT “Azoteas transitables”
- NTE-QLC “Cubiertas. Lucernarios. Claraboyas”
- NTE-QLH “Cubiertas. Lucernarios de hormigón translúcido”
- NBE-MV-301/1.979 sobre impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos. (Modificada por R.D 2.085/86 de 12 de Septiembre)

2.10.- ALBAÑILERÍA

El presente apartado se refiere a la fabricación de bloques de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos:

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y quipos d origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento, son os que especifican las normas:

- NTE-FFB: “Fachadas de bloque”
- NTE-FFL: “Fachadas de ladrillo”
- NTE-EFB: “Estructuras de fábrica de bloque”
- NTE-EFL: “Estructuras de fábrica de ladrillo”
- NTE-EFP: “Estructuras de fábrica de piedra”
- NTE-RPA: “Revestimiento de paramentos. Alicatados”
- NTE-RPE: “Revestimiento de paramentos. Enfoscados”
- NTE-RPG: “Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos”
- NTE-RPP: “Revestimiento de paramentos. Pinturas.”
- NTE-RPR: “Revestimiento de paramentos. Revocos”
- NTE-RSC: “ Revestimiento de suelos continuos”
- NTE-RSF: “ Revestimiento de suelos flexibles”
- NTE-RSC: “ Revestimiento de suelos y escaleras continuos”
- NTE-RSS: “Revestimiento de suelos y escaleras. 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- PTP: “Tabiques prefabricados”

2.11.- CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

El presente apartado se refiere 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.

Asimismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las normas:

- NTE-PA "Puertas d acero"
- NTE-PPM "Puertas de Madera"
- NTE-PPV "Puertas de vidrio"
- NTE-PMA "Mamparas de madera"
- NTE-PML "Mamparas de aleaciones ligeras"

2.12.- AISLAMIENTOS

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación de aislamiento estarán de acuerdo con lo prescrito en a norma NBE-CT/79 sobre condiciones térmicas de los edificios, que en su anexo nº 5 establece las condiciones de los materiales empleados para aislamiento térmico, así como control, recepción y ensayos de dichos materiales, y en el anexo nº 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.

2.13.- RED VERTICAL DE SANEAMIENTO

El presente apartado se refiere a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos, desde los puntos donde se recogen hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa 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 equipo 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"

2.14.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MBT complementarias. Asimismo, se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

- NTE-IEB: "Instalación eléctrica de baja tensión"
- NTE-IEE: "Alumbrado exterior"
- NTE-IEI: "Alumbrado interior"
- NTE-IEP: "Puesta a tierra"
- NTE-IER: "Instalaciones de electricidad. Red exterior"

2.15.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

El presente apartado regula las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

- NTE-IFA: "Instalaciones de fontanería"
- NTE-IFC: "Instalaciones de fontanería. Agua caliente"
- NTE-IFF: "Instalaciones de fontanería. Agua fría"

2.16.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

El presente apartado se refiere a las instalaciones de ventilación, refrigeración y calefacción.

Se adoptan las condiciones relativas a funcionalidad y calidad de materiales, ejecución, control, seguridad en el trabajo, pruebas de servicio, medición, valoración y mantenimiento, establecidas en las normas:

- Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas e Instrucciones MIIF complementarias.
- Reglamentos vigentes sobre recipientes a presión y aparatos a presión.
- NTE-ICI: "Instalaciones de climatización industrial"
- NTE-ICT: "Instalaciones de climatización-TORRES DE REFRIGERACIÓN"
- NTE-ID: "Instalaciones de depósitos"
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (R.D.1618/1980 de 4 de Julio)
- NTE-ISV: "Ventilación"

2.17.- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN

El presente apartado se refiere a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuego y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la norma NBE-CPI-81 sobre condiciones de protección contra incendios y se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPF "Protección contra el fuego", y anejo nº6 de la EH-82. Así como se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPP "Pararrayos"

2.18.- OTRAS 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 la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

2.19.- 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 artículo 7.2. del 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 según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de suministros, de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del

Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos. Además, 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.

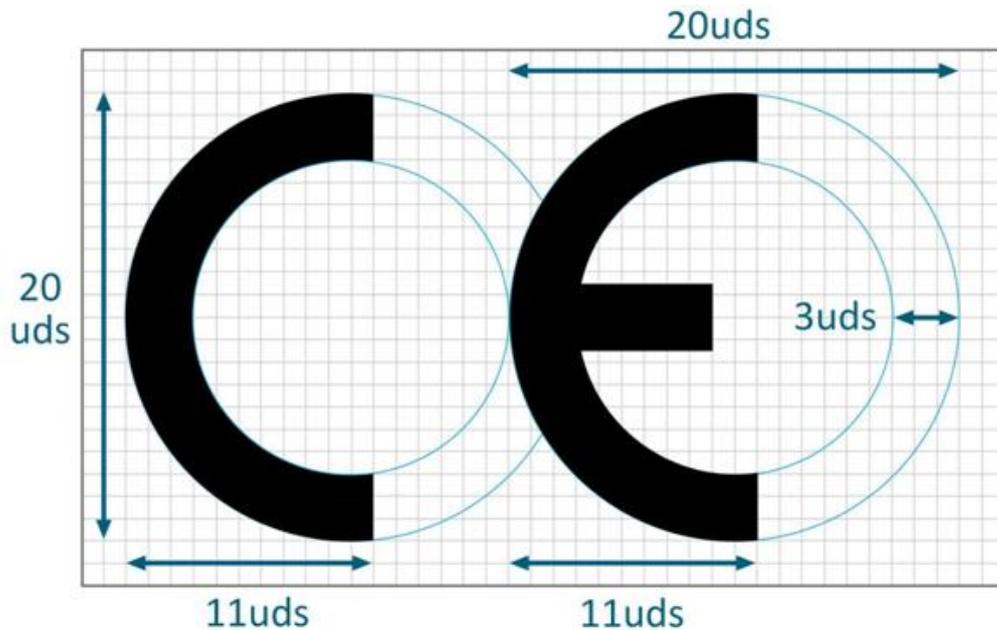
Garantías de calidad (marcado CE)

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 de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.



Fuente: Mercado CE

Figura 1. Dimensiones del logo de Mercado CE

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de 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 mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El mercado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado 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 se realizan según el dibujo adjunto y 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.
- 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.
- La 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

Epígrafe I.- BASE FUNDAMENTAL

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 neja contratada.

Epígrafe II.- GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS

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.

Epígrafe III. PRECIOS Y REVISIONES

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 a 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.

Epígrafe IV.-VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

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.

Epígrafe V.-VARIOS

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

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 atenderá 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 Soria, a 19 de junio de 2019

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo: Mario Lallana Mafé
Alumno de Grado en Ingeniería Agraria y Energética

DOCUMENTO 4

MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C01. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES

D02AA501

M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA

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	117,00	16,00		1.872,00
Caseta oficina	1,00	6,00	2,00		12,00
Aparcamiento	1,00	20,00	16,00		320,00
Depósito gas	1,00	12,00	2,00		24,00
Badén desinfección	1,00	9,00	5,00		45,00
Estercolero	1,00	10,00	6,00		60,00
Fosa decantación	1,00	5,50	3,00		16,50
Silos	2,00	3,00	3,00		18,00
Caseta pozo	1,00	2,00	1,50		3,00
Depósito agua	2,00	3,00	3,00		18,00

2.388,50

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.

Zapatas 1 nave	42,00	1,25	1,25	0,50	32,81
Zapatas 2 nave	8,00	0,90	0,90	0,50	3,24
Zapatas silos	8,00	1,00	1,00	1,00	8,00

44,05

D02EP250

M3 EXCAV. MECÁNICA TERRENO DURO

1.003

M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con retrogiro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.

Fosa decantación	1,00	5,50	3,00	1,00	16,50
------------------	------	------	------	------	-------

16,50

D02HF201

M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO

1.004

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	40,00	4,35	0,40	0,25	17,40
Vigas riostras 2	10,00	4,12	0,40	0,25	4,12
Vigas riostras 3	2,00	5,10	0,40	0,25	1,02

22,54

D02HF300

M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.D

1.005

M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.

Pozo-Depósito	1,00	11,00	0,50	0,50	2,75
Depósito-Aseo	1,00	45,00	0,50	0,50	11,25

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							14,00		
D02VK301	M3 TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.								
1.006	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.								
	Tierra zapatas	44,05				44,05			
	Tierra zanjas vigas	22,54				22,54			
	Tierra zajas saneam	14,00				14,00			
	Fosa	16,50				16,50			
							97,09		
D02HA001	M3 EXCAV. MANUAL ZANJAS T. FLOJO								
1.007	M3. Excavación, por medios manuales, de terreno de consistencia floja en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Hoyos postes vallado	171,00	0,20	0,20	0,20	1,37			
	Hoyos tornapuntas	68,00	0,20	0,20	0,20	0,54			
							1,91		

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C02. RED HORIZONTAL DE SANAMIENTO</u>									
D03AG253 2.001	MI TUBERÍA PVC SANECOR 160 S/ARENA Ml. Tubería de PVC SANECOR, de 160 mm. de diámetro, compuesta por dos paredes extruidas y soldadas simultáneamente con una altura del nervio de las paredes de 5,8 mm, la interior lisa para mejorar el comportamiento hidráulico y la exterior corrugada para aumentar la resistencia mecánica en uso enterrado, unión por enchufe con junta elástica de cierre, color teja, en tubos de longitud de 6 m., colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con una pendiente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU), según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.								
	Tubería pozo-depósito	1,00	12,00			12,00			12,00
D03AG104 2.002	MI TUBERÍA PVC 200 mm. i/SOLERA Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 200 mm. de diámetro y 2,5 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² , 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.								
	Depósito-Aseo	1,00	48,00			48,00			48,00
D0RG001 2.003	MI TUBERÍA PVC 80 mm. COLGADA Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 80 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor, 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.								
	Tubería Depósito-Bebederos	1,00	20,00			20,00			20,00
D03DE001 2.004	Ud SUMIDERO SIFÓNICO PVC D=75 mm. Ud. Sumidero sifónico de PVC de diámetro 75mm., totalmente instalado, según CTE/DB-HS 5.								
	Sumidero sifónico aseo	1,00				1,00			1,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C03. CIMENTACIONES</u>									
D04GC103	M3 HOR. HA-25/P/20/ Ila ZAP. V. M. CENT.								
3.001	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ Ila N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.								
	Zapatas 1 nave	42,00	1,25	1,25	0,50	32,81			
	Zapatas 2 nave	8,00	0,90	0,90	0,50	3,24			
	Zapatas silos	8,00	1,00	1,00	1,00	8,00			
	Hoyos postes vallado	171,00	0,20	0,20	0,20	1,37			
	Hoyos tornapuntas	68,00	0,20	0,20	0,20	0,54			
							45,96		
D04GE103	M3 HORM. HA-25/P/20/ Ila ZAN. V. M. CEN.								
3.002	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ Ila N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, en relleno de zanjas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.								
	Vigas riostras 1	40,00	4,35	0,40	0,25	17,40			
	Vigas riostras 2	10,00	4,12	0,40	0,25	4,12			
	Vigas riostras 3	2,00	5,10	0,40	0,25	1,02			
							22,54		
D04GT004	M3 HOR. HA-25/P/40/ Ila LOSA V. M. CEN.								
3.003	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE.								
	Estercolero	1,00	10,00	6,00	0,20	12,00			
							12,00		
D04PM105	M2 SOLERA HA-25 #150*150*5 10 CM.								
3.004	M2. Solera de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm ² , tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*5 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.								
	Caseta obra	1,00	6,20	2,20		13,64			
	Caseta pozo	1,00	2,20	1,70		3,74			
							17,38		
D04PM158	M2 SOLERA HA-25 #150*150*8 15 CM.								
3.005	M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm ² , 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 cebo	1,00	112,00	16,00		1.792,00			
	Almacenes	2,00	5,00	5,00		50,00			

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	Depósito gas	1,00	12,00	2,00		24,00			
	Badén desinfección	1,00	9,00	5,00		45,00			
	Aparcamiento	1,00	20,00	16,00		320,00			
							2.231,00		
D04AA201	Kg ACERO CORRUGADO B 500-S								
3.006	Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.								
	Barras acero	.488,00				7.488,00			
							7.488,00		
D04TA001	MI SONDEO PENETRÓM. DINAM. T. COH.								
3.007	Ml. 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.								
		2,00				2,00			
							2,00		
D04TA210	MI SONDEO PENETR. HELICO. T. RO. BL.								
3.008	Ml. Sondeo geotécnico en terrenos de roca blanda con penetrómetro rotatorio helicoidal, i/estudio del ensayo y emisión del informe y emplazamiento del equipo de sondeos, según CTE/DB-SE-C.								
		1,00				1,00			
							1,00		

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C04. ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS

D06GHP42 4.001	Ud PÓRTICO PREFABRICADO TIPO Pórtico prefabricado de hormigón armado para naves de 16 metros de anchura. Sus dimensiones son de 3,7 metros de altura de coronación con 2,45 metros de altura de pilar para cubierta a dos aguas y pendiente de 18,12%. Los pórticos biempotrados constarán de 4 piezas de hormigón armado 2 medias jácenas, todo ello transportado y montado para ensamblar posteriormente los cerramientos y la cubierta. PÓRTICO PREFABRICADO TIP19,00					19,00			19,00
DI2D99D21 4.002	Ud PÓRTICO PREFABRICADO HASTIAL Pórtico hastial prefabricado de hormigón armado para remates de naves de 16 metros de anchura. Sus dimensiones son de 3,7 metros de altura de coronación con 2,45 metros de altura de pilar para cubierta a dos aguas y pendiente de 18,12%. Los pórticos biempotrados constarán de 4 piezas de hormigón armado, dos pilares sobre zapatas de 90x90x50 y 2 medias jácenas, todo ello transportado y montado para ensamblar posteriormente los cerramientos y la cubierta de los pórticos tipo. PÓRTICO PREFABRICADO HA 2,00					2,00			2,00
D05GC610 4.003	MI CORREA HORMIGÓN SIMPLE T-18 MI. Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, de PRETERSA modelo T.18 con sección de 11x18 cm. para una luz máxima de 5 m, para montar en cubiertas, armadura s/ cálculo; nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/ transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada. CORREA HORMIGÓN SIMPL294,00	5,60				1.646,40			1.646,40
SDF2N300 4.004	Ud UNIÓN DOB. SEMIV. 20+5, B. 60 M2. Forjado 20+5 cm. formado por doble semivigueta de hormigón pretensado, separadas 80 cm. entre ejes, bovedilla de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-30/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, con p.p. de zunchos, i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de negativos (5,03 Kg/m2), conectores y mallazo, encofrado y desencofrado, totalmente terminado según EHE. (Carga total 650 Kg/m2). Unión doble semivigueta	21,00				21,00			21,00

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D035F155	M2 PANEL SÁND PREC 40mm								
4.005	Panel tipo sándwich 3 Grecas de color verde con chapa interior de poliéster reforzado, con aislamiento térmico de poliuretano de alta densidad con tapajuntas, con espesor de 40 mm y un coeficiente de transmisión térmica de 0,74 W/mK. Atornillado y ensamblado sobre las correas de la cubierta. i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, 2GR/3GR.								
	Panel Sandwich cubierta	2,00	112,00	8,40		1.881,60			1.881,60
D09GF005	M2 PANEL SÁND PREC 70mm								
4.006	M2. Cerramiento formado por panel sandwich acabado en aluminio, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/ replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales y limpieza.								
	Lateral norte	1,00	112,00		2,25	252,00			
	Lateral sur	1,00	112,00		2,25	252,00			
	Frontal este	1,00	16,00		2,98	47,68			
	Frontal oeste	1,00	16,00		2,98	47,68			
									599,36
D23KE015	MI MALLA GALV. ST 40/14 DE 2,00 M.								
4.007	MI. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.								
	Vallado finca	1,00	851,50			851,50			
	Vallado depósito gas	1,00	30,00			30,00			
									881,50

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C05. ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS

D10AA101 5.001	M2 TABICÓN LADRILLO H/D 25x12x9 cm. M2. Tabique de ladrillo hueco doble 25x12x9 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.	Aseo	1,00	5,00	5,00	25,00			25,00
D08CA001 5.002	M2 CUB. FIBROCEM. GRANONDA NATURAL M2. Cubierta de placas de fibrocemento sin amianto Naturvex Granonda de URALITA, color natural, sobre cualquier tipo de correa estructural (no incluida), i/p.p. de solapes, piezas especiales de remate, tornillos o ganchos de fijación, juntas... etc. y costes indirectos.	Caseta pozo	1,00	2,50	1,75	4,38			4,38
D09DE030 5.003	M2 CERRAM. BLOQ. TERMOARCILLA 24 CM. M2. Fábrica de 24 cm. de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembreado (Termoarcilla) de medidas 30x19x24 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, según NTE-FFL y NBE FL-90.	Caseta pozo	4,00	2,00	2,30	18,40			18,40
D13DD030 5.004	M2 ENFOSCADO BUENA VISTA M 5 VERT. M2. Enfoscado sin maestrear de 20 mm. de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, sin ninguna terminación posterior, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos.	Vestuario	1,00	5,00	2,25	11,25			
		Fosa decantación	2,00	5,50	1,00	11,00			
			2,00	3,00	1,00	6,00			28,25
D170A021 5.005	M2 PINTURA EPOXI COLMASOL VARIOS C. M2. Pintura de protección a base de resinas epoxi, de dos componentes con disolventes, resistente al agua, ácidos y bases diluidos, grasas e hidrocarburos, COLMASOL, de SIKA, en color blanco, azul (RAL 5012), verde hierba (RAL 6010), gris guijarro (RAL 7032), o incoloro, sobre estructuras de hormigón interiores o exteriores, mezclados sus componentes con agitador eléctrico de baja velocidad y aplicado en dos manos con brocha, rodillo o pistola, previo saneado, limpieza y refinado del soporte.	Fosa decantación	2,00	5,50	1,00	11,00			
			2,00	3,00	1,00	6,00			

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							17,00		
D17OB010	MI SEL. JUNTA BENTONITA COPSA SWELL								
5.006	MI. Tratamiento de juntas de hormigonado, encuentros muro-solera, elementos pasantes, etc. mediante cordón o junta de bentonita de sodio COPSA SWELL 1520 de COPSA, expansiva al contacto con agua, totalmente colocada.								
	Fosa decantación	4,00	5,50			22,00			
		4,00	3,00			12,00			
		4,00	1,00			4,00			
							38,00		
D18AD001	M2 ALIC. PLAQUETA GRES (BALD. 9 €/M2)								
5.007	M2. Alicatado con plaqueta de gres (precio del material 9 euros/m2), en formato comercial, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, formación de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.								
	Aseo	2,00	2,00		2,25	9,00			
		2,00	2,00		2,25	9,00			
							18,00		
D14AA001	M2 FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA								
5.008	M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.								
	Almacenes	2,00	5,00	5,00		50,00			
							50,00		
D25NP010	MI CANALÓN DE PVC D= 125 mm.								
5.009	MI. Canalón de PVC de 12,5 cm. de diámetro fijado con abrazaderas al tejado, i/pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.								
	Nave	2,00	117,00			234,00			
							234,00		
D25NM310	MI BAJANTE EVAC. PVC 75 mm. SERIE B								
5.010	MI. Tubería de PVC de 75 mm. serie B color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.								
		4,00	2,50			10,00			
							10,00		

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C06. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

D23AE105	Ud PUERTA BASCULANTE 3,50X2,50 m.								
6.001	Ud. Puerta basculante de chapa plegada de 3,50x2,50 m. con rigidizador central de chapa plegada, i/cerco, guías, cierre y muelles, totalmente instalada, tipo Roll-Flex o similar.								
	Puerta basculante nave	2,00				2,00			2,00
D23AA105	Ud PUERTA BATIENTE CHAPA SANDWICH								
6.002	M2. Puerta batiente de una hoja ROPER 200x80, fabricada en chapa sándwich prelacada 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.								
	Nave	4,00				4,00			
	Almacenes	2,00				2,00			
	Aseo	1,00				1,00			7,00
D23AN600	Ud PUERTA METÁLICA MOD. VERJA 1 HOJA								
6.003	M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por una hoja y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.								
	Vallado depósito gas	1,00				1,00			
	Vallado perimetral	2,00				2,00			3,00
D52AD343	Ud PUERTA CORREDERA 1 HOJA 6x2m								
6.004	M2. Puerta metálica corredera industrial, fabricada sobre bastidor de tubo de acero laminado y barrotos 30x30mm galvanizado en caliente por inmersión, provista de cojinetes en fricción, equilibrada mediante muelle de torsión robusto con guía de rodadura lateral sobre carril horizontal de 10m empotrado sobre pavimento, incluso p.p. de herrajes de colgar y de seguridad.								
	Puerta corredera acceso	1,00				1,00			1,00
D213DF10	Ud VENTANA CORREDERA DE ALUMINIO 2 HOJAS								
6.005	M2. Ventana corredera de 1 hoja de aluminio anodizado en color blanco con rotura de puente térmico de 175x75 cm de medida desde el marco. Compuesta por marco de aluminio, hojas, guía de persiana, persiana de PVC de 50 mm y herrajes de colgar y de seguridad instalada sobre vano, incluso con p.p. de medios auxiliares.								
	Almacenes	4,00				4,00			

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							4,00		
D23DF105	Ud VENTANA DE ALUMINIO ABATIBLE								
6.006	Ud. Ventana abatible 175x75 cm para entrada de aire, fabricada con espuma de poliuretano de alta densidad, prensado a altas presiones, enmarcada con rejilla antipájaros, incluso con p.p. de medios auxiliares.								
	Nave	74,00				74,00			
							74,00		

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C07. FONTANERÍA</u>									
D2DFQ301 7.001	Ud BOMBA CENTRÍFUGA ASPIRANTE Ud. Equipo de bombeo de agua superficie centrífuga PE 09 monobloc 4 CV, peso de 12,5 kg, altura máxima manómetro de 140 m, caudal máximo, 120 l/min y cuerpo de bomba en fundición gris. Motor del tipo de inducción con rotor de jaula, de dos polos, cerrado y autoventilado, apto para el funcionamiento en continuo, con grado de protección IP44 y aislante clase F. Bomba pozo	1,00				1,00		1,00	
D03AG020 7.002	MI TUBERÍA PVC 55 mm. TRAMO ASPIRACIÓN Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 55 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.	20,00				20,00		20,00	
D03AG024 7.003	MI TUBERÍA PVC 40 mm. TRAMO IMPULSIÓN Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 40 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.	55,00				55,00		55,00	
D25TA070 7.004	Ud DEPÓSITO CIRCULAR DE PVC 10.000 L. Ud. Instalación de depósito circular de fibra de vidrio de 10.000 l. de capacidad, con tapa del mismo material, i/llaves de corte de esfera de 1", tubería de cobre de 20-22 mm. y grifo de latón de 1/2", totalmente instalado.	2,00				2,00		2,00	
D25AP001 7.005	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.	2,00				2,00		2,00	
D55AAD05 7.006	Ud SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA Ud. Equipo de tratamiento de aguas para cloración y medicación.								

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
		1,00				1,00	1,00		
D23WQE1	Ud LÍNEA BEBEDEROS NIPPLES								
7.007	Ud. Línea de administración y dosificación de pienso formado por receptores de tolva con motorreductor de 1CV sinfin galvanizado interior para el transporte de pienso. 160 comederos cada 68 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2,5 m, sonda fin de tramo con chasis de acero galvanizado antioxidante. Incluye también báscula oscilante para controlar el gasto diario de pienso. Sistema de elevación mecánica con motorreductor. Todo instalado y conectado.								
	Nave bebederos	4,00				4,00			4,00
D26SA041	Ud TERMO ELÉCTRICO 100 l. JUNKERS								
7.008	Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 100-3B, con una capacidad útil de 100 litros. Potencia 2 Kw. Termostato exterior regulable entre 30°C y 70°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 175 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y cuba de acero de fuerte espesor recubierta en la parte inferior de un esmalte especial vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 8 Kg/cm2. Dimensiones 450 mm. de diámetro y 1.128 mm. de altura.								
		1,00				1,00			1,00
D25RJ400	Ud INSTAL. POLIBUTILENO F-C BAÑO								
7.009	Ud. Instalación realizada con tubería de Polibutileno (PB), según norma UNE 53415, sin incluir ascendente, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición y protección con tubo corrugado o aislamiento según normativa vigente, en módulo de baño compuesto por bañera ó ducha, lavabo, bidé e inodoro, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua y probada a 20 Kg/cm2. de presión.								
		1,00				1,00			1,00
D26DD010	Ud PLATO DUCHA ONTARIO 80X80 BLANCO								
7.010	Ud. Plato de ducha de Roca modelo Ontario en porcelana color blanco de 80x80 cm., con mezclador de Roca modelo Victoria Plus cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.								
		1,00				1,00			1,00

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D26FD001 7.011	Ud LAV. VICTORIA BLANCO GRIF. VICT. PL. Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.	1,00				1,00	1,00		
									1,00
D26LD405 7.012	Ud INODORO VENECIA T. BAJO BLANCO Ud. Inodoro de Sangrá modelo Venecia de tanque bajo en color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismos, llave de escuadra de 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple de PVC de 110 mm., totalmente instalado.	1,00				1,00	1,00		
									1,00
R29FJ320 7.013	MI MANGUERA ALTA PRESIÓN Manguera plana de PVC reforzada para conducciones de líquidos a presión. Resiste a la presión y gran parte de productos químicos. Temperatura óptima de trabajo: de 25°C a +60°C .	3,00	120,00			360,00	360,00		
									360,00
123ODD1 7.014	Ud HIDROLIMPIADORA AGUA CALIENTE 180 B NPX Hidrolimpiadora profesional de agua caliente para todo tipo de limpiezas exigentes. Marca Lavor Pro, modelo NPX XP 1813. Está equipada con bomba axial de tres pistones en acero, caldera vertical con serpentín de alto rendimiento y con regulador de temperatura. Puede trabajar a 180 bares con temperaturas del agua de 40 a 140° C. Su caudal es de 780 l/h. Dispone de válvula de seguridad, válvula de by-pass incorporada, indicación de reserva de gasóleo, manómetro en baño de glicerina, panel de mandos con controles analógicos y bomba de combustible a dos vías. Esta hidrolimpiadora lleva de serie una pistola de 3/8" con ataque rotante, una lanza M22 de alta/baja presión, y 10 metros de manguera de alta presión. El cable de alimentación es de 5 m. Sus medidas son de 94x65x90 cm y tiene un peso de 99 kg.	1,00				1,00	1,00		
									1,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C08. CAMPO FOTOVOLTAICO Y ELECTRICIDAD

D45BA100 8.001	Ud ESTRUCTURA CONSOLE 2.2 (Serie M) Ud. Soporte de aplicación universal para placas solares en cubiertas planas, marca CONSOLE, modelo 4.2 (Serie M), fabricada en plástico 100% reciclado sin cloro (HDPE), incluso 2 perfiles U de aluminio, juego de 8 pernos hexagonales M6 x 20 mm, tuercas de auto ajuste M& y arandelas de 18 mm en acero inoxidable, lastre a base de grava rodada. Para módulos, entre otros, GS-1051-MC, GS-1101-MC. Completamente montada, probada y funcionando. Soporte simple	96,00				96,00		96,00	
D45AB110 8.002	Ud MÓD. FOTOVOLTAICO PW 850, 320W Ud. Módulo fotovoltaico de silicio monocristalino, modelo PW 850, Potencia 320 W, clase de protección II, características eléctricas principales $V_n=12$ Vcc, $V_{oc}=21.5$ Vcc, $V_{pmp}=17$ Vcc, $I_{cc}=4.7$ A, $I_{pmp}=4.4$ A, dotado de toma de tierra, grado de protección IP65 con 4 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. Paneles fotovoltaicos	96,00				96,00		96,00	
D45CD150 8.003	Ud INVERSOR STUDER AJ 700-48 S Ud. Inversor STUDER AJ 700-48 S con regulador solar incorporado, 48 Vcc, 230 Vac. Potencia 700 W (30'), 500 W continuos con regulador de carga de 10 A, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando. Inversor	1,00				1,00		1,00	
D45DA110 8.004	Ud C. M. P. PARA 3 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. CPM CC	1,00				1,00		1,00	

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D45DB150 8.005	Ud C. M. P. PARA 7,5 kW (3x2.5 kW) C.A./10kA Ud. Cuadros para mando y protección, en instalación tipo de 3 x 2,5 kW, en el lado de corriente alterna formado por cuatro 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 de interruptor de interconexión (ICP con 10kA de poder de corte), incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.								
	CPM CA	1,00				1,00			1,00
D45HA100 8.006	Ud PICA TIERRA DE COBRE 1 m. Ud. Pica de tierra de cobre de 1 m, incluyendo grapa GR-1 y pequeño material, totalmente instalada, probada y funcionando.								
	Puesta a tierra	1,00				1,00			1,00
D45JB120 8.007	Ud BAT. HOPPECKE SOLAR POWER 6, 12V, 735 Ah Ud. Bateria estacionaria traslucida para aplicaciones profesionales, con 6 vasos de 12V, 735 Ah en C100. Acumulador tubular de plomo ácido, carcasa de polipropileno. Incluso accesorios y pequeño material eléctrico. Completamente montado, probado y funcionando.								
	Baterías	1,00				1,00			1,00
D28AA001 8.008	Ud LUMINARIA TIPO LED 9 W Ud. Luminaria LED Corax 9W con protección IP 20 clase I, cuerpo de PVC 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.								
	Iluminación nave	69,00				69,00			69,00
D28EA401 8.009	Ud PROYECT. EXT. DESCARGA 250/400 W Ud. Proyector exterior descarga 250/400 W., mod. M-16 CARA ND I N I ó similar, para fachadas / instalaciones deportivas/aparcamientos, 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 descarga de sodio alta presión ó halogenuros de 250/400 w./220 v. replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.								
	Aparcamiento	3,00				3,00			
	Silo	1,00				1,00			
	Depósito	1,00				1,00			
									5,00

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D28AG910 8.010	Ud FOCO EMP. FLUORESCEN. 1x23 W. FIJO Ud. Foco empotrable fluorescente (Downlight) 1x23 W. fijo INSAVER 200 de LUMIANCE ó similar, con protección IP 44 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, cuerpo cerrado, reflector en luna en aluminio purísimo de alta rendimiento color a elegir, con lámpara fluorescente 1X23 w/220v fijo, i/reactancia, replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.	6,00				6,00		6,00	
D27CI001 8.011	Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 160A(TRIF.) 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.	1,00				1,00		1,00	
D27IH042 8.012	Ud CUADRO GENERAL NAVE 500 m2 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 automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.	1,00				1,00		1,00	
D27GA001 8.013	Ud TOMA DE TIERRA (PICA) 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	
D24GAC001 8.014	Ud GRUPO ELECTRÓGENO 45 Kvas Ud. Toma tierra con placa galvanizada de 500x500x3 mm., cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18	1,00				1,00		1,00	
D3QWD40 8.015	MI C.1.A. CABLE 03V DE 3x1x2,5 MM2. MI. Cable de 03V de 3x2.5 mm2, colocado	1,00	22,00			22,00			

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS
DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							22,00		
D38KD070 8.016	MI C.1.B. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2. Ml. Cable de 01V de 3x2.5 mm2, colocado	1,00	30,00			30,00	30,00		
D3DAF220 8.017	MI C.1.C. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2. Ml. Cable conductor colocado 01V DE 3x1x2,5 MM2., colocado						60,00		
D3FF2R10 8.018	MI C.1.D. CABLE 07V 4X6 MM2. Ml. Cable conductor 3x6 mm2, colocado	1,00	341,00			341,00	341,00		
D3QWD42 8.019	MI C.2.A. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2. Ml. Cable de 01V de 3x2.5 mm2, colocado	1,00	45,00			45,00	45,00		
D3T2D42 8.020	MI C.2.B. CABLE 05V DE 3x1x2,5 MM2. Ml. Cable de 3x2.5 mm2, colocado	1,00	20,00			20,00	20,00		
D2T2D42 8.021	MI C.2.C. CABLE 05V DE 3x1x2,5 MM2. Ml. Cable de 3x2.5 mm2, colocado	1,00	50,00			50,00	50,00		
D38KD123 8.022	MI C.3. CABLE 07V DE 3x1x35 MM2. Ml. Cable conductor 3x35 mm2, colocado	1,00	690,00			690,00	690,00		
D38F5D080 8.023	MI C.4. CABLE 0,6-1KV DE 5Gx25 MM2. Ml. Cable de 0.6-1 kv. de 4x2.5 mm2, colocado	1,00	690,00			690,00	690,00		
D399KD020 8.024	MI C.5. CABLE 05V DE 3x1x10 MM2. Ml. Cable conductor 3x10 mm2, colocado	1,00	135,00			135,00			

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS
DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							135,00		
D12F5D080 8.025	MI C.6. CABLE 0,6-1KV DE 5Gx10 MM2. MI. Cable de 0.6-1 kv. de 4x2.5 mm2, colocado	1,00	45,00			45,00	45,00		
D3T2D424I 8.026	MI C.7. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2. MI. Cable de 01V de 3x2.5 mm2, colocado	1,00	20,00			20,00	20,00		
D38KD094 8.027	MI C.8. CABLE 03V DE 3x1x6 MM2. MI. Cable de 3x6 mm2, colocado	1,00	45,00			45,00	45,00		
D38GD231 8.028	MI C.9. CABLE 03V DE 3x1x10 MM2. MI. Cable conductor 3x10 mm2, colocado	1,00	40,00			40,00	40,00		
D38KD133 8.029	MI C.10. CABLE 03V DE 3x1x6 MM2. MI. Cable 3x6.00mm2, colocado	1,00	45,00			45,00	45,00		
D38KD093 8.030	MI C.11. CABLE 03V DE 3x1x4 MM2. MI. Cable de 3x4 mm2, colocado	1,00	60,00			60,00	60,00		
D234FD22 8.031	MI C.12. CABLE 03V DE 3x1x6 MM2. MI. Cable 3x6.00mm2, colocado	1,00	58,00			58,00	58,00		
D38KD090 8.032	MI C.13. CABLE 0,6-1KV DE 5GX6 MM2. MI. Cable de 0.6-1 kv. de 5Gx6 mm2, colocado	1,00	120,00			120,00	120,00		

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D27FJ401 8.033	Ud MÓDULO INTERRUPTOR 160A 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.	20,00				20,00			20,00
D27FJ405 8.034	Ud MÓDULO INTERRUPTOR 250A 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.	16,00				16,00			16,00
D27OA211 8.035	Ud BASE ENCHUFE TOMA MONOFÁSICA 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 ² . (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.	8,00				8,00			8,00
D27OA815 8.036	Ud BASE ENCHUFE TOMA TRIFÁSICO 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 ² . (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
D27VE105 8.037	Ud SENSOR NIVEL DEPÓSITO Alcance nominal: 15 mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm ² , Proteccion: IP 63, Tensión de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Metodo de acondicionamiento: . 30 ms, Paro: . 15 ms	1,00				1,00			1,00
D27VE106 8.038	Ud SENSOR NIVEL POZO Alcance nominal: 10 Mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm ² , Proteccion: IP 67, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Metodo de acondicionamiento: . 2 ms, Paro: . 6 ms	1,00				1,00			1,00

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D27VE107 8.039	Ud SENSOR HUMEDAD Umbral: 0-100%, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 67, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 20 mA, Retardo de accionamiento: . 10 ms, Retardo de detencion: . 10 ms	1,00				1,00		1,00	
D27VE108 8.040	Ud SENSOR CAPACITIVO SILO-TOLVA Alcance nominal: 15 mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 63, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Retardo de accionamiento: . 30 ms, Retardo de deteccion: . 15 ms.	1,00				1,00		1,00	
D27VE109 8.041	Ud SENSOR CAPACITIVO TOLVA-COMEDERO Alcance nominal: 15 mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 63, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Retardo de accionamiento: . 30 ms, Retardo de deteccion: . 15 ms.	1,00				1,00		1,00	
D27VK120 8.042	Ud SENSOR HUMEDAD RELATIVA Umbral: 0-100%, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 67, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 20 mA, Retardo de accionamiento: . 10 ms, Retardo de detencion: . 10 ms.	1,00				1,00		1,00	
D27VK121 8.043	Ud SENSOR TEMPERATURA VENTIL Alcance: 5 mm, Umbral: -20-60 °C, Conexión: por cable, 3x0,34 mm2, Protección: IP 67, Tensión de alimentación: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 70 mA, Retardo: 0,5 s.	1,00				1,00		1,00	
D27VK122 8.044	Ud SENSOR TEMPERATURA CALEF Alcance: 5 mm, Umbral: -20-60 °C, Conexión: por cable, 3x0,34 mm2, Tensión de alimentación: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 70 mA, Retardo: 0,5 s.	1,00				1,00		1,00	

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C09. CALEFACCIÓN</u>									
D32RA015 9.001	Ud DEPÓS. PROPANO 10.000 L. (4.200KG) Ud. Depósito de propano de 10.000 litros de capacidad (4.200 Kg), aéreo o enterrado, completo con su valvulería.	1,00				1,00		1,00	
D32DA105 9.002	Ud REGULADOR DE PRESIÓN 8 KG/H Ud. Regulador de alta presión graduable de 0 a 3 kg/cm3, con manómetro para un caudal de 8kg/h, totalmente montado.	1,00				1,00		1,00	
D32GC005 9.003	Ud LLAVE DE CORTE M. 3/4" Ud. Llave de corte para gas propano M. 3/4" con tuercas de 3/4" gas para racor 128, racores para soldar 128/12, juntas para tuercas de 3/4" y anclajes para llave de 3/4".	2,00				2,00		2,00	
D32FA005 9.004	MI TUBERÍA GAS EN ACERO D=10 mm. Ml. Tubería para gas natural, en acero estirado sin soldadura DIN-2440 clase negra en acero st-35 de D=10mm.(3/8"), totalmente instalado, i/p.p. de codos, tes,etc.	1,00	12,00			12,00			12,00
D32FG015 9.005	MI TUBERÍA GAS POLIETILENO D= 32 mm. Ml. Tubería de POLIETILENO media presión para la conducción de combustible gaseoso, SAENGER serie HERSAGAS de D=32 mm. (espesor 3 mm.), color amarillo, para presión de trabajo de 5 (PN 1.0), incluso p/p junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación, UNE 53333, BGC/PS/PL2: PART 1.(sin incluir excavación de zanja de 0.6x0.8m, ni colocación de malla, ni rellenos de zahorras u hormigón).	1,00	110,00			110,00			110,00
D30VM105 9.006	Ud RADIADOR MURAL INFRARROJOS 900W. Ud. Radiador mural infrarojos GABARRON, modelo IB-1200 de 1.200 W. para cuartos de baño, construido en acero pintado en epoxi, con pantalla multirreflexión y encendido por tirador de cadenilla, totalmente instalado.	28,00				28,00			

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS
 DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA
 DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D32AA005	Ud ACOMETIDA PE 32/CU (25 m3/h)								
9.007	Ud. Acometida formada por tubería de polietileno SDR-11 UNE 53333 de DN.32 y pieza de transición para soldar a tubería de cobre.Caudal máximo 25m3/h.	1,00				1,00		1,00	

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C10. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN</u>									
D31YB005 10.001	Ud EXTRACTOR HELICOIDAL MONOF 12.000 M3/H Ud. Extractor helicoidal mural extraplano Serie Compact HCOT de S&P, diámetro 800 mm, para un caudal de 12.000 m3/h y una potencia de 0,37 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, totalmente colocado, i/ recibido del mismo, medios y material de montaje.							6,00	
D31YB015 10.002	Ud EXTRACTOR HELICOIDAL TRIF 43.000 M3/H Ud. Extractor helicoidal mural extraplano Serie Compact HCOT de S&P, diámetro 9000 mm, para un caudal de 43.000 m3/h y una potencia de 1,0 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.							6,00	
DP5F8 10.003	M2 PANEL EVAPORATIVO M2. Panel evaporativo COOLING acoplado, montado y conectado a suministro de agua.	1,00	5,20		1,25	6,50		6,50	
D0RG001 10.004	MI TUBERÍA PVC 80 mm. COLGADA MI. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 80 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor, 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	20,00			20,00		20,00	
D214FAD 10.005	Ud BOMBA REFRIGERACIÓN 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 sobre caballete. Todo montado e instalado.	1,00				1,00		1,00	

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C11. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

D23WQE1 11.001	Ud LÍNEA BEBEDEROS NIPPLES 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. 160 comederos cada 68 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2,5 m, sonda fin de tramo con chasis de acero galvanizado antioxidante. Incluye también báscula oscilante para controlar el gasto diario de pienso. Sistema de elevación mecánica con motorreductor. Todo instalado y conectado. Nave bebederos	3,00				3,00	3,00		
ERO231DD 11.002	Ud SILO POLIÉSTER 12.500 KG DE CAPACIDAD Ud. Silo para pienso de caída central fabricado en poliéster liso de color amarillo, capacidad para 12.500 kg de alimento y dimensiones de 7,60 m de alto por 2,47 m de ancho. Patas de perfil 10x10 cm con pernos de sujeción a una solera sobre zaptas de 1x1x1 m. Todo instalado y conectado.	2,00				2,00	2,00		
DDE13SAD 11.003	Ud MOTOR 1CV SINFIN ARRASTRE PIENSO Ud. Motor 735 W para sinfín de pienso.	1,00				1,00	1,00		
SDG2134I 11.004	MI TRANSPORTADOR SINFIN DE PIENSO Ml. Transportador de pienso compuesto por espiral sinfín sin alma en tubo de 90mm de diámetro de PVC, movido por un motorreductor de 1CV de potencia en el extremo. Medida la unidad instalada.	1,00	42,00			42,00	42,00		

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C12. OTROS EQUIPAMIENTOS</u>									
T241FL01	Ud MESA ESCRITORIO								
12.001	Ud. Mesa regulable de plancha de pino natural, regulable a diferentes alturas. Estructuras de color blanco, negro y gris. Altura 59-125 cm, dimensiones de 140 cm x 70 cm. Soporta hasta 120 kg.	1,00				1,00			1,00
R241DTA1	Ud ESTANTERÍA METÁLICA - 5 BALDAS								
12.002	Estantería metálica negra diseñada para soporta un peso máximo de 175 kilogramos en cada una de sus 5 baldas para almacenar un máximo total de 875 kilogramos. Estructura fabricada en aluminio galvanizado y estantes de DM. Dimensiones: 180 x 90 x 40 cm, fácil montaje sin herramientas ni tornillería.	1,00				1,00			1,00
23FFG	Ud ORDENADOR PORTÁTIL								
12.003	Ordenador portátil.	1,00				1,00			1,00
KIT	Ud KIT HERRAMIENTAS MANUALES								
12.004	Kit de herramientas compuesto por pala, horca, azada, rastrillo, pala bordeadora, escobón y tijera telescópica y serrucho.	1,00				1,00			1,00
K2DF45	Ud CARRO DE HERRAMIENTAS								
12.005	Carro de herramientas profesional con bandeja de acero inoxidable con 156 herramientas incluidas.	1,00				1,00			1,00
21DGA3	Ud BIDÓN RESIDUOS ESPECIALES								
12.006	Bidón de 10 litros de capacidad para la recogida, almacenamiento y posterior tratamiento de residuos de origen zoonosanitario como medicamentos, agujas o jeringuillas.	1,00				1,00			1,00

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS
DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA
DOCUMENTO 4. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C13. GESTIÓN DE RESIDUOS

GDRCD 13.001	Ud Plan de Gestión de Residuos (Anejo 11)								
							1,00		

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C14. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

D34AA005

14.001

Ud EXTINTOR POLVO ABC 3 Kg. EF 8A-34B

Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 8A-34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 3 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.

5,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C15. SEGURIDAD Y SALUD</u>									
SYS1 15.001	Ud PROTECCIONES PERSONALES						1,00		
SYS2 15.002	Ud PROTECCIONES COLECTIVAS						1,00		
SYS3 15.003	Ud INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA						1,00		
SYS4 15.004	Ud MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						1,00		
SYS5 15.005	Ud MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD						1,00		

DOCUMENTO 5

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1.- PRECIOS EN LETRA	1
2.- PRECIOS DESCOMPUESTOS	27
3.- PRECIOS PARCIALES	60
4.- RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS	91

Código Descripción

1.- PRECIOS EN LETRA

CAPÍTULO C01. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES

D02AA501 1.001	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. Asciende a la cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TRENTA Y SEIS CÉNTIMOS
D02HA201 1.002	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. Asciende a la cantidad de SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
D02EP250 1.003	M3 EXCAV. MECÁNICA TERRENO DURO M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos. Asciende a la cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
D02HF201 1.004	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. Asciende a la cantidad de CIENTO CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
D02HF300 1.005	M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.D M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos. Asciende a la cantidad de CIEN EUROS CON VENTICUATRO CÉNTIMOS
D02VK301 1.006	M3 TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC. M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos. Asciende a la cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
D02HA001 1.007	M3 EXCAV. MANUAL ZANJAS T. FLOJO M3. Excavación, por medios manuales, de terreno de consistencia floja en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos. Asciende a la cantidad de VENTINUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código Descripción

CAPÍTULO C02. RED HORIZONTAL DE SANAMIENTO

- D03AG253** **MI TUBERÍA PVC SANECOR 160 S/ARENA**
2.001 MI. Tubería de PVC SANECOR, de 160 mm. de diámetro, compuesta por dos paredes extruidas y soldadas simultáneamente con una altura del nervio de las paredes de 5,8 mm, la interior lisa para mejorar el comportamiento hidráulico y la exterior corrugada para aumentar la resistencia mecánica en uso enterrado, unión por enchufe con junta elástica de cierre, color teja, en tubos de longitud de 6 m., colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con una pendiente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU), según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.
Asciende a la cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
- D03AG104** **MI TUBERÍA PVC 200 mm. i/SOLERA**
2.002 MI. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 200 mm. de diámetro y 2,5 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm², 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 SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
- D0RG001** **MI TUBERÍA PVC 80 mm. COLGADA**
2.003 MI. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 80 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor, 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 CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
- D03DE001** **Ud SUMIDERO SIFÓNICO PVC D=75 mm.**
2.004 Ud. Sumidero sifónico de PVC de diámetro 75mm., totalmente instalado, según CTE/DB-HS 5.
Asciende a la cantidad de TRECE EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Código Descripción

CAPÍTULO C03. CIMENTACIONES

D04GC103 3.001	M3 HOR. HA-25/P/20/ Ila ZAP. V. M. 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 por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE. Asciende a la cantidad de MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
D04GE103 3.002	M3 HORM. HA-25/P/20/ Ila ZAN. V. M. CEN. M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, en relleno de zanjas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE. Asciende a la cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
D04GT004 3.003	M3 HOR. HA-25/P/40/ Ila LOSA V. M. CEN. M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE. Asciende a la cantidad de MIL CUATROCIENTOS ONCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
D04PM105 3.004	M2 SOLERA HA-25 #150*150*5 10 CM. M2. Solera de 10 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*5 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE. Asciende a la cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
D04PM158 3.005	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. Asciende a la cantidad de TREINTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y UNO CÉNTIMOS
D04AA201 3.006	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. Asciende a la cantidad de DIEZ MIL EUROS QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Código	Descripción
D04TA001 3.007	MI SONDEO PENETRÓM. DINAM. T. COH. Ml. 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 CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
D04TA210 3.008	MI SONDEO PENETR. HELICO. T. RO. BL. Ml. Sondeo geotécnico en terrenos de roca blanda con penetrómetro rotatorio helicoidal, i/estudio del ensayo y emisión del informe y emplazamiento del equipo de sondeos, según CTE/DB-SE-C. Asciende a la cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código Descripción

CAPÍTULO C04. ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS

- D06GHP42** **Ud PÓRTICO PREFABRICADO TIPO**
4.001 Pórtico prefabricado de hormigón armado para naves de 16 metros de anchura. Sus dimensiones son de 3,7 metros de altura de coronación con 2,45 metros de altura de pilar para cubierta a dos aguas y pendiente de 18,12%. Los pórticos biempotrados constarán de 4 piezas de hormigón armado 2 medias jácenas, todo ello transportado y montado para ensamblar posteriormente los cerramientos y la cubierta.
Asciende a la cantidad de SIETE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
- DI2D99D21** **Ud PÓRTICO PREFABRICADO HASTIAL**
4.002 Pórtico hastial prefabricado de hormigón armado para remates de naves de 16 metros de anchura. Sus dimensiones son de 3,7 metros de altura de coronación con 2,45 metros de altura de pilar para cubierta a dos aguas y pendiente de 18,12%. Los pórticos biempotrados constarán de 4 piezas de hormigón armado, dos pilares sobre zapatas de 90x90x50 y 2 medias jácenas, todo ello transportado y montado para ensamblar posteriormente los cerramientos y la cubierta de los pórticos tipo.
Asciende a la cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
- D05GC610** **MI CORREA HORMIGÓN SIMPLE T-18**
4.003 Ml. Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, de PRETERSA modelo T.18 con sección de 11x18 cm. para una luz máxima de 5 m, para montar en cubiertas, armadura s/ cálculo; nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/ transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada.
Asciende a la cantidad de DIECISIETE MIL SETECIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
- SDF2N300** **Ud UNIÓN DOB. SEMIV. 20+5, B. 60**
4.004 M2. Forjado 20+5 cm. formado por doble semivigueta de hormigón pretensado, separadas 80 cm. entre ejes, bovedilla de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-30/P/20/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, con p.p. de zunchos, i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de negativos (5,03 Kg/m²), conectores y mallazo, encofrado y desencofrado, totalmente terminado según EHE. (Carga total 650 Kg/m²).
Asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS NOVENTA Y TRES
- D035F155** **M2 PANEL SÁND PREC 40mm**
4.005 Panel tipo sándwich 3 Grecas de color verde con chapa interior de poliéster reforzado, con aislamiento térmico de poliuretano de alta densidad con tapajuntas, con espesor de 40 mm y un coeficiente de transmisión térmica de 0,74 W/mK. Atornillado y ensamblado sobre las correas de la cubierta. i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, 2GR/3GR.
Asciende a la cantidad de CINCUENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS TRENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Descripción
D09GF005 4.006	M2 PANEL SÁND PREC 70mm M2. Cerramiento formado por panel sandwich acabado en aluminio, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/ replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales y limpieza. Asciende a la cantidad de TREINTA MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
D23KE015 4.007	MI MALLA GALV. ST 40/14 DE 2,00 M. MI. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios. Asciende a la cantidad de CATORCE MIL CINCUENTA Y UN EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Código Descripción

CAPÍTULO C05. ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS

- D10AA101** **M2 TABICÓN LADRILLO H/D 25x12x9 cm.**
5.001 M2. Tabique de ladrillo hueco doble 25x12x9 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.
Asciende a la cantidad de QUINIENTOS NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
- D08CA001** **M2 CUB. FIBROCEM. GRANONDA NATURAL**
5.002 M2. Cubierta de placas de fibrocemento sin amianto Naturvex Granonda de URALITA, color natural, sobre cualquier tipo de correa estructural (no incluida), i/p.p. de solapes, piezas especiales de remate, tornillos o ganchos de fijación, juntas... etc. y costes indirectos.
Asciende a la cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
- D09DE030** **M2 CERRAM. BLOQ. TERMOARCILLA 24 CM.**
5.003 M2. Fábrica de 24 cm. de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembreado (Termoarcilla) de medidas 30x19x24 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, según NTE-FFL y NBE FL-90.
Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
- D13DD030** **M2 ENFOSCADO BUENA VISTA M 5 VERT.**
5.004 M2. Enfoscado sin maestrear de 20 mm. de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, sin ninguna terminación posterior, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos.
Asciende a la cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
- D170A021** **M2 PINTURA EPOXI COLMASOL VARIOS C.**
5.005 M2. Pintura de protección a base de resinas epoxi, de dos componentes con disolventes, resistente al agua, ácidos y bases diluidos, grasas e hidrocarburos, COLMASOL, de SIKA, en color blanco, azul (RAL 5012), verde hierba (RAL 6010), gris guijarro (RAL 7032), o incoloro, sobre estructuras de hormigón interiores o exteriores, mezclados sus componentes con agitador eléctrico de baja velocidad y aplicado en dos manos con brocha, rodillo o pistola, previo saneado, limpieza y refinado del soporte.
Asciende a la cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
- D170B010** **MI SEL. JUNTA BENTONITA COPSA SWELL**
5.006 M1. Tratamiento de juntas de hormigonado, encuentros muro-solera, elementos pasantes, etc. mediante cordón o junta de bentonita de sodio COPSA SWELL 1520 de COPSA, expansiva al contacto con agua, totalmente colocada.
Asciende a la cantidad de DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS

Código	Descripción
D18AD001 5.007	M2 ALIC. PLAQUETA GRES (BALD. 9 €/M2) M2. Alicatado con plaqueta de gres (precio del material 9 euros/m2), en formato comercial, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, formación de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3. Asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
D14AA001 5.008	M2 FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16. Asciende a la cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
D25NP010 5.009	MI CANALÓN DE PVC D= 125 mm. MI. Canalón de PVC de 12,5 cm. de diámetro fijado con abrazaderas al tejado, i/pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas. Asciende a la cantidad de DOS MIL OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
D25NM310 5.010	MI BAJANTE EVAC. PVC 75 mm. SERIE B MI. Tubería de PVC de 75 mm. serie B color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas. Asciende a la cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

Código Descripción

CAPÍTULO C06. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

- D23AE105 Ud PUERTA BASCULANTE 3,50X2,50 m.**
6.001 Ud. Puerta basculante de chapa plegada de 3,50x2,50 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 EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
- D23AA105 Ud PUERTA BATIENTE CHAPA SANDWICH**
6.002 M2. Puerta batiente de una hoja ROPER 200x80, fabricada en chapa sándwich prelacada 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 TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
- D23AN600 Ud PUERTA METÁLICA MOD. VERJA 1 HOJA**
6.003 M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por una hoja y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.
Asciende a la cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
- D52AD343 Ud PUERTA CORREDERA 1 HOJA 6x2m**
6.004 M2. Puerta metálica corredera industrial, fabricada sobre bastidor de tubo de acero laminado y barros 30x30mm galvanizado en caliente por inmersión, provista de cojinetes en fricción, equilibrada mediante muelle de torsión robusto con guía de rodadura lateral sobre carril horizontal de 10m empotrado sobre pavimento, incluso p.p. de herrajes de colgar y de seguridad.
Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
- D213DF10 Ud VENTANA CORREDERA DE ALUMINIO 2 HOJAS**
6.005 M2. Ventana corredera de 1 hoja de aluminio anodizado en color blanco con rotura de puente térmico de 175x75 cm de medida desde el marco. Compuesta por marco de aluminio, hojas, guía de persiana, persiana de PVC de 50 mm y herrajes de colgar y de seguridad instalada sobre vano, incluso con p.p. de medios auxiliares.
Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
- D23DF105 Ud VENTANA DE ALUMINIO ABATIBLE**
6.006 Ud. Ventana abatible 175x75 cm para entrada de aire, fabricada con espuma de poliuretano de alta densidad, prensado a altas presiones, enmarcada con rejilla antipájaros, incluso con p.p. de medios auxiliares.
Asciende a la cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código Descripción

CAPÍTULO C07. FONTANERÍA

D2DFQ301 Ud BOMBA CENTRÍFUGA ASPIRANTE

7.001 Ud. Equipo de bombeo de agua superficie centrífuga PE 09 monobloc 4 CV, peso de 12,5 kg, altura máxima manómetro de 140 m, caudal máximo, 120 l/min y cuerpo de bomba en fundición gris. Motor del tipo de inducción con rotor de jaula, de dos polos, cerrado y autoventilado, apto para el funcionamiento en continuo, con grado de protección IP44 y aislante clase F.

Asciende a la cantidad de SETECIENTOS EUROS CON TREINTA Y SEIS

D03AG020 MI TUBERÍA PVC 55 mm. TRAMO ASPIRACIÓN

7.002 Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 55 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 CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

D03AG024 MI TUBERÍA PVC 40 mm. TRAMO IMPULSIÓN

7.003 Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 40 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 CUATROCIENTAS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

D25TA070 Ud DEPÓSITO CIRCULAR DE PVC 10.000 L.

7.004 Ud. Instalación de depósito circular de fibra de vidrio de 10.000 l. de capacidad, con tapa del mismo material, i/llaves de corte de esfera de 1", tubería de cobre de 20-22 mm. y grifo de latón de 1/2", totalmente instalado.

Asciende a la cantidad de QUINIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

D25AP001 Ud CONTADOR DE AGUA FRÍA DE 1/2"

7.005 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 CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

D55AAD05 Ud SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA

7.006 Ud. Equipo de tratamiento de aguas para cloración, medicación y análisis bacteriológico. Incluido p.p. de llaves, piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento.

Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Descripción
D23WQE1 7.007	Ud LÍNEA BEBEDEROS NIPPLES 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. 160 comederos cada 68 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2,5 m, sonda fin de tramo con chasis de acero galvanizado antioxidante. Incluye también báscula oscilante para controlar el gasto diario de pienso. Sistema de elevación mecánica con motorreductor. Todo instalado y conectado. Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS TREINTA EUROS CON OCHENTA Y CÉNTIMOS
D26SA041 7.008	Ud TERMO ELÉCTRICO 100 l. JUNKERS Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 100-3B, con una capacidad útil de 100 litros. Potencia 2 Kw. Termostato exterior regulable entre 30°C y 70°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 175 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y cuba de acero de fuerte espesor recubierta en la parte inferior de un esmalte especial vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 8 Kg/cm ² . Dimensiones 450 mm. de diámetro y 1.128 mm. de altura. Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS ONCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
D25RJ400 7.009	Ud INSTAL. POLIBUTILENO F-C BAÑO Ud. Instalación realizada con tubería de Polibutileno (PB), según norma UNE 53415, sin incluir ascendente, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición y protección con tubo corrugado o aislamiento según normativa vigente, en módulo de baño compuesto por bañera ó ducha, lavabo, bidé e inodoro, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua y probada a 20 Kg/cm ² . de presión. Asciende a la cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
D26DD010 7.010	Ud PLATO DUCHA ONTARIO 80X80 BLANCO Ud. Plato de ducha de Roca modelo Ontario en porcelana color blanco de 80x80 cm., con mezclador de Roca modelo Victoria Plus cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado. Asciende a la cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
D26FD001 7.011	Ud LAV. VICTORIA BLANCO GRIF. VICT. PL. Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado. Asciende a la cantidad de CIENTO VEINTE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Descripción
D26LD405 7.012	Ud INODORO VENECIA T. BAJO BLANCO Ud. Inodoro de Sangrá modelo Venecia de tanque bajo en color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismos, llave de escuadra de 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple de PVC de 110 mm., totalmente instalado. Asciende a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
R29FJ320 7.013	MI MANGUERA ALTA PRESIÓN Manguera plana de PVC reforzada para conducciones de líquidos a presión. Resiste a la presión y gran parte de productos químicos. Temperatura óptima de trabajo: de 25°C a +60°C . Asciende a la cantidad de SEISCIENTOS QUINCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
123ODD1 7.014	Ud HIDROLIMPIADORA AGUA CALIENTE 180 B NPX Hidrolimpiadora profesional de agua caliente para todo tipo de limpiezas exigentes. Marca Lavor Pro, modelo NPX XP 1813. Está equipada con bomba axial de tres pistones en acero, caldera vertical con serpentín de alto rendimiento y con regulador de temperatura. Puede trabajar a 180 bares con temperaturas del agua de 40 a 140° C. Su caudal es de 780 l/h. Dispone de válvula de seguridad, válvula de by-pass incorporada, indicación de reserva de gasóleo, manómetro en baño de glicerina, panel de mandos con controles analógicos y bomba de combustible a dos vías. Esta hidrolimpiadora lleva de serie una pistola de 3/8" con ataque rotante, una lanza M22 de alta/baja presión, y 10 metros de manguera de alta presión. El cable de alimentación es de 5 m. Sus medidas son de 94x65x90 cm y tiene un peso de 99 kg. Asciende a la cantidad de DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CERO CÉNTIMOS

Código Descripción

CAPÍTULO C08. CAMPO FOTOVOLTAICO Y ELECTRICIDAD

- D45BA100** **Ud ESTRUCTURA CONSOLE 2.2 (Serie M)**
8.001 Ud. Soporte de aplicación universal para placas solares en cubiertas planas, marca CONSOLE, modelo 4.2 (Serie M), fabricada en plástico 100% reciclado sin cloro (HDPE), incluso 2 perfiles U de aluminio, juego de 8 pernos hexagonales M6 x 20 mm, tuercas de auto ajuste M& y arandelas de 18 mm en acero inoxidable, lastre a base de grava rodada. Para módulos, entre otros, GS-1051-MC, GS-1101-MC. Completamente montada, probada y funcionando.
Asciende a la cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
- D45AB110** **Ud MÓD. FOTOVOLTAICO PW 850, 320W**
8.002 Ud. Módulo fotovoltaico de silicio monocristalino, modelo PW 850, Potencia 320 W, clase de protección II, características eléctricas principales $V_n=12$ Vcc, $V_{oc}=21.5$ Vcc, $V_{pmp}=17$ Vcc, $I_{cc}=4.7$ A, $I_{pmp}=4.4$ A, dotado de toma de tierra, grado de protección IP65 con 4 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 TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
- D45CD150** **Ud INVERSOR STUDER AJ 700-48 S**
8.003 Ud. Inversor STUDER AJ 700-48 S con regulador solar incorporado, 48 Vcc, 230 Vac. Potencia 700 W (30'), 500 W continuos con regulador de carga de 10 A, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.
Asciende a la cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
- D45DA110** **Ud C. M. P. PARA 3 kW C.C.**
8.004 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.
Asciende a la cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
- D45DB150** **Ud C. M. P. PARA 7,5 kW (3x2.5 kW) C.A./10kA**
8.005 Ud. Cuadros para mando y protección, en instalación tipo de 3 x 2,5 kW, en el lado de corriente alterna formado por cuatro 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 de 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 CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Descripción
D45HA100	Ud PICA TIERRA DE COBRE 1 m. Ud. Pica de tierra de cobre de 1 m, incluyendo grapa GR-1 y pequeño material, totalmente instalada, probada y funcionando. Asciende a la cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
D45JB120	Ud BAT. HOPPECKE SOLAR POWER 6, 12V, 735 Ah Ud. Batería estacionaria traslucida para aplicaciones profesionales, con 6 vasos de 12V, 735 Ah en C100. Acumulador tubular de plomo ácido, carcasa de polipropileno. Incluso accesorios y pequeño material eléctrico. Completamente montado, probado y funcionando. Asciende a la cantidad de MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
D28AA001	Ud LUMINARIA TIPO LED 9 W Ud. Luminaria LED Corax 9W con protección IP 20 clase I, cuerpo de PVC 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. Asciende a la cantidad de MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
D28EA401	Ud PROYECT. EXT. DESCARGA 250/400 W Ud. Proyector exterior descarga 250/400 W., mod. M-16 CARANDINI ó similar, para fachadas/instalaciones deportivas/aparcamientos, 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 descarga de sodio alta presión ó halogenuros de 250/400 w./220 v. replanteo, fijación, pequeño material y conexionado. Asciende a la cantidad de MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
D28AG910	Ud FOCO EMP. FLUORESCEN. 1x23 W. FIJO Ud. Foco empotrable fluorescente (Downlight) 1x23 W. fijo INSAVER 200 de LUMIANCE ó similar, con protección IP 44 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, cuerpo cerrado, reflector en luna en aluminio purísimo de alta rendimiento color a elegir, con lámpara fluorescente 1X23 w/220v fijo, i/reactancia, replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado. Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
D27CI001	Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 160A(TRIF.) 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. Asciende a la cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Descripción
D27IH042 8.012	<p>Ud CUADRO GENERAL NAVE 500 m2</p> <p>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.</p> <p>Asciende a la cantidad de DOS MIL DOCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
D27GA001 8.013	<p>Ud TOMA DE TIERRA (PICA)</p> <p>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</p> <p>Asciende a la cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
D24GAC001 8.014	<p>Ud GRUPO ELECTRÓGENO 45 Kvas</p> <p>Ud. Toma tierra con placa galvanizada de 500x500x3 mm., cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18</p> <p>Asciende a la cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS</p>
D3QWD40 8.015	<p>MI C.1.A. CABLE 03V DE 3x1x2,5 MM2.</p> <p>Ml. Cable de 03V de 3x2.5 mm2, colocado</p> <p>Asciende a la cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS</p>
D38KD070 8.016	<p>MI C.1.B. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2.</p> <p>Ml. Cable de 01V de 3x2.5 mm2, colocado</p> <p>Asciende a la cantidad de SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS</p>
D3DAF220 8.017	<p>MI C.1.C. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2.</p> <p>Ml. Cable conductor colocado 01V DE 3x1x2,5 MM2., colocado</p> <p>Asciende a la cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS</p>
D3FF2R10 8.018	<p>MI C.1.D. CABLE 07V 4X6 MM2.</p> <p>Ml. Cable conductor 3x6 mm2, colocado</p> <p>Asciende a la cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>
D3QWD42 8.019	<p>MI C.2.A. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2.</p> <p>Ml. Cable de 01V de 3x2.5 mm2, colocado</p> <p>Asciende a la cantidad de CIENTO OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS</p>

Código	Descripción
D3T2D42 8.020	MI C.2.B. CABLE 05V DE 3x1x2,5 MM2. MI. Cable de 3x2.5 mm2, colocado Asciende a la cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
D2T2D42 8.021	MI C.2.C. CABLE 05V DE 3x1x2,5 MM2. MI. Cable de 3x2.5 mm2, colocado Asciende a la cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS CON CERO CÉNTIMOS
D38KD123 8.022	MI C.3. CABLE 07V DE 3x1x35 MM2. MI. Cable conductor 3x35 mm2, colocado Asciende a la cantidad de MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CERO CÉNTIMOS
D38F5D080 8.023	MI C.4. CABLE 0,6-1KV DE 5Gx25 MM2. MI. Cable de 0.6-1 kv. de 4x2.5 mm2, colocado Asciende a la cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
D399KD020 8.024	MI C.5. CABLE 05V DE 3x1x10 MM2. MI. Cable conductor 3x10 mm2, colocado Asciende a la cantidad de QUINIENTOS SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
D12F5D080 8.025	MI C.6. CABLE 0,6-1KV DE 5Gx10 MM2. MI. Cable de 0.6-1 kv. de 4x2.5 mm2, colocado Asciende a la cantidad de SESENTA Y UN EUROS SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
D3T2D424I 8.026	MI C.7. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2. MI. Cable de 01V de 3x2.5 mm2, colocado Asciende a la cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
D38KD094 8.027	MI C.8. CABLE 03V DE 3x1x6 MM2. MI. Cable de 3x6 mm2, colocado Asciende a la cantidad de SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
D38GD231 8.028	MI C.9. CABLE 03V DE 3x1x10 MM2. MI. Cable conductor 3x10 mm2, colocado Asciende a la cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS CON CERO CÉNTIMOS
D38KD133 8.029	MI C.10. CABLE 03V DE 3x1x6 MM2. MI. Cable 3x6.00mm2, colocado Asciende a la cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

Código	Descripción
D38KD093 8.030	<p>MI C.11. CABLE 03V DE 3x1x4 MM2. MI. Cable de 3x4 mm2, colocado Asciende a la cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS</p>
D234FD22 8.031	<p>MI C.12. CABLE 03V DE 3x1x6 MM2. MI. Cable 3x6.00mm2, colocado Asciende a la cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
D38KD090 8.032	<p>MI C.13. CABLE 0,6-1KV DE 5GX6 MM2. MI. Cable de 0.6-1 kv. de 5Gx6 mm2, colocado Asciende a la cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS</p>
D27FJ401 8.033	<p>Ud MÓDULO INTERRUPTOR 160A Ud. Módulo interruptor de 160 A (III+N) Compañía homologado por la y suministradora, incluido cableado formar parte de accesorios para centralización de contadores 16 y el grado de concentrados. ITC-BT proteccion IP 40 e IK 09. Asciende a la cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS</p>
D27FJ405 8.034	<p>Ud MÓDULO INTERRUPTOR 250A Ud. Módulo interruptor de 250 A (III+N) Compañía homologado por la y suministradora, incluido cableado formar parte de accesorios para centralización de contadores 16 y el grado de concentrados. ITC-BT proteccion IP 40 e IK 09. Asciende a la cantidad de SEISCIENTOS SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>
D27OA211 8.035	<p>Ud BASE ENCHUFE TOMA MONOFÁSICA 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. Asciende a la cantidad de CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
D27OA815 8.036	<p>Ud BASE ENCHUFE TOMA TRIFÁSICO 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. Asciende a la cantidad de OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>

Código	Descripción
D27VE105 8.037	Ud SENSOR NIVEL DEPÓSITO Alcance nominal: 15 mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 63, Tensión de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Metodo de acondicionamiento: . 30 ms, Paro: . 15 ms Asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
D27VE106 8.038	Ud SENSOR NIVEL POZO Alcance nominal: 10 Mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 67, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Metodo de acondicionamiento: . 2 ms, Paro: . 6 ms Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
D27VE107 8.039	Ud SENSOR HUMEDAD Umbral: 0-100%, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 67, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 20 mA, Retardo de accionamiento: . 10 ms, Retardo de detencion: . 10 ms Asciende a la cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
D27VE108 8.040	Ud SENSOR CAPACITIVO SILO-TOLVA Alcance nominal: 15 mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 63, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Retardo de accionamiento: . 30 ms, Retardo de deteccion: . 15 ms. Asciende a la cantidad de TRENCIENTOS SESENTA EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
D27VE109 8.041	Ud SENSOR CAPACITIVO TOLVA-COMEDERO Alcance nominal: 15 mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 63, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Retardo de accionamiento: . 30 ms, Retardo de deteccion: . 15 ms. Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
D27VK120 8.042	Ud SENSOR HUMEDAD RELATIVA Umbral: 0-100%, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 67, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 20 mA, Retardo de accionamiento: . 10 ms, Retardo de detencion: . 10 ms. Asciende a la cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
D27VK121 8.043	Ud SENSOR TEMPERATURA VENTIL Alcance: 5 mm, Umbral: -20-60 °C, Conexión: por cable, 3x0,34 mm2, Protección: IP 67, Tensión de alimentación: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 70 mA, Retardo: 0,5 s. Asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Descripción
D27VK122 8.044	Ud SENSOR TEMPERATURA CALEF Alcance: 5 mm, Umbral: -20-60 °C, Conexión: por cable, 3x0,34 mm ² , Tensión de alimentación: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 70 mA, Retardo: 0,5 s. Asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
ENN12D 8.045	Ud CONTROLADOR Y AUTÓMATA Software de gestión para la gestión diaria de los procesos. Asciende a la cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINDUENTA Y UN CÉNTIMOS

Código Descripción

CAPÍTULO C09. CALEFACCIÓN

- D32RA015 Ud DEPÓS. PROPANO 10.000 L. (4.200KG)**
9.001 Ud. Depósito de propano de 10.000 litros de capacidad (4.200 Kg), aéreo o enterrado, completo con su valvulería.
Asciende a la cantidad de CINCO MIL SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
- D32DA105 Ud REGULADOR DE PRESIÓN 8 KG/H**
9.002 Ud. Regulador de alta presión graduable de 0 a 3 kg/cm³, con manómetro para un caudal de 8kg/h, totalmente montado.
Asciende a la cantidad de SETENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
- D32GC005 Ud LLAVE DE CORTE M. 3/4"**
9.003 Ud. Llave de corte para gas propano M. 3/4" con tuercas de 3/4" gas para racor 128, racores para soldar 128/12, juntas para tuercas de 3/4" y anclajes para llave de 3/4".
Asciende a la cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
- D32FA005 MI TUBERÍA GAS EN ACERO D=10 mm.**
9.004 MI. Tubería para gas natural, en acero estirado sin soldadura DIN-2440 clase negra en acero st-35 de D=10mm.(3/8"), totalmente instalado, i/p.p. de codos, tes,etc.
Asciende a la cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
- D32FG015 MI TUBERÍA GAS POLIETILENO D= 32 mm.**
9.005 MI. Tubería de POLIETILENO media presión para la conducción de combustible gaseoso, SAENGER serie HERSAGAS de D=32 mm. (espesor 3 mm.), color amarillo, para presión de trabajo de 5 (PN 1.0), incluso p/p junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación, UNE 53333, BGC/PS/PL2: PART 1.(sin incluir excavación de zanja de 0.6x0.8m, ni colocación de malla, ni rellenos de zahorras u hormigón).
Asciende a la cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CERO CÉNTIMOS
- D30VM105 Ud RADIADOR MURAL INFRARROJOS 900W.**
9.006 Ud. Radiador mural infrarojos GABARRON, modelo IB-1200 de 1.200 W. para cuartos de baño, construido en acero pintado en epoxi, con pantalla multirreflexión y encendido por tirador de cadenilla, totalmente instalado.
Asciende a la cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
- D32AA005 Ud ACOMETIDA PE 32/CU (25 m3/h)**
9.007 Ud. Acometida formada por tubería de polietileno SDR-11 UNE 53333 de DN.32 y pieza de transición para soldar a tubería de cobre.Caudal máximo 25m³/h.
Asciende a la cantidad de CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código Descripción

CAPÍTULO C10. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN

D31YB005 10.001	Ud EXTRACTOR HELICOIDAL MONOF 12.000 M3/H Ud. Extractor helicoidal mural extraplano Serie Compact HCOT de S&P, diámetro 800 mm, para un caudal de 12.000 m3/h y una potencia de 0,37 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, totalmente colocado, i/ recibido del mismo, medios y material de montaje. Asciende a la cantidad de MIL NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
D31YB015 10.002	Ud EXTRACTOR HELICOIDAL TRIF 43.000 M3/H Ud. Extractor helicoidal mural extraplano Serie Compact HCOT de S&P, diámetro 9000 mm, para un caudal de 43.000 m3/h y una potencia de 1,0 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 CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
DP5F8 10.003	M2 PANEL EVAPORATIVO M2. Panel evaporativo COOLING acoplado, montado y conectado a suministro de agua. Asciende a la cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTE EUROS CON OCHENTA Y SEIS EUROS
D0RG001 10.004	MI TUBERÍA PVC 80 mm. COLGADA Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 80 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor, 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 CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
D214FAD 10.005	Ud BOMBA REFRIGERACIÓN 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 sobre caballete. Todo montado e instalado. Asciende a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Código Descripción

CAPÍTULO C11. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

D23WQE1 11.001	Ud LÍNEA BEBEDEROS NIPPLES 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. 160 comederos cada 68 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2,5 m, sonda fin de tramo con chasis de acero galvanizado antioxidante. Incluye también báscula oscilante para controlar el gasto diario de pienso. Sistema de elevación mecánica con motorreductor. Todo instalado y conectado. Asciende a la cantidad de MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
ERO231DD 11.002	Ud SILO POLIÉSTER 12.500 KG DE CAPACIDAD Ud. Silo para pienso de caída central fabricado en poliéster liso de color amarillo, capacidad para 12.500 kg de alimento y dimensiones de 7,60 m de alto por 2,47 m de ancho. Patas de perfil 10x10 cm con pernos de sujeción a una solera sobre zaptas de 1x1x1 m. Todo instalado y conectado. Asciende a la cantidad de QUINIENTOS TRENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
DDE13SAD 11.003	Ud MOTOR 1CV SINFÍN ARRASTRE PIENSO Ud. Motor 735 W para sinfín de pienso. Asciende a la cantidad de CIENTO SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
SDG2134I 11.004	MI TRANSPORTADOR SINFÍN DE PIENSO Ml. Transportador de pienso compuesto por espiral sinfín sin alma en tubo de 90mm de diámetro de PVC, movido por un motorreductor de 1CV de potencia en el extremo. Medida la unidad instalada. Asciende a la cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código Descripción

CAPÍTULO C12. OTROS EQUIPAMIENTOS

T241FL01 12.001	Ud MESA ESCRITORIO Ud. Mesa regulable de plancha de pino natural, regulable a diferentes alturas. Estructuras de color blanco, negro y gris. Altura 59-125 cm, dimensiones de 140 cm x 70 cm. Soporta hasta 120 kg. Asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS
R241DTA1 12.002	Ud ESTANTERÍA METÁLICA - 5 BALDAS Estantería metálica negra diseñada para soporta un peso máximo de 175 kilogramos en cada una de sus 5 baldas para almacenar un máximo total de 875 kilogramos. Estructura fabricada en aluminio galvanizado y estantes de DM. Dimensiones: 180 x 90 x 40 cm, fácil montaje sin herramientas ni tornillería. Asciende a la cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS
23FFG 12.003	Ud ORDENADOR PORTÁTIL Ordenador portátil. Asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS TRENTA Y CINCO EUROS
KIT 12.004	Ud KIT HERRAMIENTAS MANUALES Kit de herramientas compuesto por pala, horca, azada, rastrillo, pala bordeadora, escobón y tijera telescópica y serrucho. Asciende a la cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS
K2DF45 12.005	Ud CARRO DE HERRAMIENTAS Carro de herramientas profesional con bandeja de acero inoxidable con 156 herramientas incluidas. Asciende a la cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS
21DGA3 12.006	Ud BIDÓN RESIDUOS ESPECIALES Bidón de 10 litros de capacidad para la recogida, almacenamiento y posterior tratamiento de residuos de origen zoonosanitario como medicamentos, agujas o jeringuillas. Asciende a la cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS

Código

Descripción

CAPÍTULO C13. GESTIÓN DE RESIDUOS

GDRCD
13.001

**Ud Plan de Gestión de Residuos (Anejo 11)
Asciende a la cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS TRENTA EUROS CON
TRENTA Y CUATRO CÉNTIMOS**

Código Descripción

CAPÍTULO C14. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

D34AA005
14.001

Ud EXTINTOR POLVO ABC 3 Kg. EF 8A-34B

Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 8A-34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 3 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 CIENTO QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código

Descripción

CAPÍTULO C15. SEGURIDAD Y SALUD

SYS1 15.001	Ud PROTECCIONES PERSONALES Asciende a la cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON VENTISEIS CÉNTIMOS
SYS2 15.002	Ud PROTECCIONES COLECTIVAS Asciende a la cantidad de DOS CIENTOS VENTISIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SYS3 15.003	Ud INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA Asciende a la cantidad de QUINIENTOS SIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
SYS4 15.004	Ud MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS Asciende a la cantidad de TRENTA Y OCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
SYS5 15.005	Ud MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD Asciende a la cantidad de CIENTO CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

2.- PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C01. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES

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	21,90	0,22
%CI	0,002	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,01
TOTAL PARTIDA					0,23

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	2,000	Hr	Peón suelto	8,41	16,82
%CI	0,168	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,50
TOTAL PARTIDA					17,32

1.03 D02EP250 M3 EXCAV. MECÁNICA TERRENO DURO

M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.

U01AA010	0,064	Hr	Peón especializado	3,56	0,23
U02FK012	0,045	Hr	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m3	55,00	2,48
%CI	0,027	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,08
TOTAL PARTIDA					2,79

1.04 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	8,41	2,02
A03CF005	0,112	Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	22,56	2,53
%CI	0,046	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,14
TOTAL PARTIDA					4,69

1.05 D02HF300 M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.D

M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.

U01AA011	0,550	Hr	Peón suelto	8,41	4,63
A03CF010	0,180	Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	12,89	2,32
%CI	0,070	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,21
TOTAL PARTIDA					7,16

1.06 D02VK301 M3 TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.

M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 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	21,90	0,31
A03FB010	0,086	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	25,16	2,16
%CI	0,025	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,08
TOTAL PARTIDA					2,55

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS
DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
1.07 D02HA001			M3 EXCAV. MANUAL ZANJAS T. FLOJO		
			M3. Excavación, por medios manuales, de terreno de consistencia floja en apertura de zanjas , con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.		
U01AA011	1,800	Hr	Peón suelto	8,41	15,14
%CI	0,151	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,45
			TOTAL PARTIDA		15,59

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

CAPÍTULO C02. RED HORIZONTAL DE SANAMIENTO

2.01 D03AG253 MI TUBERÍA PVC SANECOR 160 S/ARENA

MI. Tubería de PVC SANECOR, de 160 mm. de diámetro, compuesta por dos paredes extruidas y soldadas simultáneamente con una altura del nervio de las paredes de 5,8 mm, la interior lisa para mejorar el comportamiento hidráulico y la exterior corrugada para aumentar la resistencia mecánica en uso enterrado, unión por enchufe con junta elástica de cierre, color teja, en tubos de longitud de 6 m., colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con una pendiente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU), según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.

U01A007	0,200	Hr	Oficial primera	12,17	2,43
U01A009	0,200	Hr	Instalador	14,85	2,97
U05AG158	1,050	MI	Tubería PVC SANECOR 160 mm	8,25	8,66
U05AG025	0,900	Ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,20	8,28
U04AA001	0,100	M3	Arena de río (0-5mm)	4,50	0,45
%CI	0,228	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,68
TOTAL PARTIDA					23,47

2.02 D03AG104 MI TUBERÍA PVC 200 mm. i/SOLERA

MI. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 200 mm. de diámetro y 2,5 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm², 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.

U01FE034	1,000	MI	M.obra tubo PVC s/sol.200/315	6,10	6,10
U05AG005	1,050	MI	Tubería PVC sanitario D=200	6,47	6,79
U05AG040	0,015	Kg	Pegamento PVC	2,97	0,04
U04AA001	0,064	M3	Arena de río (0-5mm)	4,50	0,29
%CI	0,132	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,40
TOTAL PARTIDA					13,62

2.03 D0RG001 MI TUBERÍA PVC 80 mm. COLGADA

MI. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 80 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor, 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.

U01A007	0,300	Hr	Oficial primera	12,17	3,65
U01AA010	0,300	Hr	Peón especializado	3,56	1,07
U05AG002	1,250	MI	Tubería PVC sanitario D=110	2,92	3,65
U05AG031	0,700	Ud	Abrazadera tubo PVC D=110	1,68	1,18
U05AG040	0,010	Kg	Pegamento PVC	2,97	0,03
%CI	0,096	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,29
TOTAL PARTIDA					9,87

2.04 D03DE001 Ud SUMIDERO SIFÓNICO PVC D=75 mm.

Ud. Sumidero sifónico de PVC de diámetro 75mm., totalmente instalado, según CTE/DB-HS 5.

U01A007	0,500	Hr	Oficial primera	12,17	6,09
U05DE010	1,000	Ud	Sumidero PVC 15x15 s/ 75 mm.	6,55	6,55
%CI	0,126	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,38
TOTAL PARTIDA					13,02

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<u>CAPÍTULO C03. CIMENTACIONES</u>					
3.001 D04GC103 M3 HOR. HA-25/P/20/ Ila ZAP. V. M. 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 por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.					
U01AA011	1,550	Hr	Peón suelto	8,41	13,04
A02FA723	1,000	M3	HORM. HA-25/P/20/ Ila CENTRAL	16,06	16,06
%CI	0,291	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,87
TOTAL PARTIDA					29,97
3.002 D04GE103 M3 HORM. HA-25/P/20/ Ila ZAN. V. M. CEN.					
M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, en relleno de zanjas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.					
U01AA011	1,650	Hr	Peón suelto	8,41	13,88
A02FA723	1,000	M3	HORM. HA-25/P/20/ Ila CENTRAL	16,06	16,06
%CI	0,299	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,90
TOTAL PARTIDA					30,84
3.003 D04GT004 M3 HOR. HA-25/P/40/ Ila LOSA V. M. CEN.					
M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medios manuales , vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE.					
U01AA011	1,800	Hr	Peón suelto	8,41	15,14
A02FA733	1,000	M3	HORM. HA-25/P/40/ Ila CENTRAL	99,07	99,07
%CI	1,142	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	3,43
TOTAL PARTIDA					117,64
3.004 D04PM105 M2 SOLERA HA-25 #150*150*5 10 CM.					
M2. Solera de 10 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*5 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.					
U01A007	0,150	Hr	Oficial primera	12,17	1,83
U01AA011	0,150	Hr	Peón suelto	8,41	1,26
D04PH010	1,000	M2	MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=5	2,14	2,14
A02FA723	0,100	M3	HORM. HA-25/P/20/ Ila CENTRAL	16,06	1,61
%CI	0,068	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,20
TOTAL PARTIDA					7,04
3.005 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.					
U01A007	0,200	Hr	Oficial primera	12,17	2,43
U01AA011	0,200	Hr	Peón suelto	8,41	1,68
D04PH020	1,000	M2	MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=8	10,58	10,58
A02FA723	0,150	M3	HORM. HA-25/P/20/ Ila CENTRAL	16,06	2,41
%CI	0,171	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,51
TOTAL PARTIDA					17,61

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
3.06 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	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,04
TOTAL PARTIDA					1,41
3.07 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	13,11	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	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,72
TOTAL PARTIDA					24,61
3.08 D04TA210 MI SONDEO PENETR. HELICO. T. RO. BL.					
MI. Sondeo geotécnico en terrenos de roca blanda con penetrómetro rotatorio helicoidal , i/estudio del ensayo y emisión del informe y emplazamiento del equipo de sondeos, según CTE/DB-SE-C.					
U01AA502	0,150	Hr	Cuadrilla B	13,11	1,97
U03JQ010	1,000	MI	Sondeo helicoidal barrena	39,05	39,05
U03JQ018	0,001	Ud	Transporte equipo sondeos	567,95	0,57
%CI	0,416	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,25
TOTAL PARTIDA					42,84

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

CAPÍTULO C04. ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS

4.01 D06GHP42 Ud PÓRTICO PREFABRICADO TIPO

Pórtico prefabricado de hormigón armado para naves de 16 metros de anchura. Sus dimensiones son de 3,7 metros de altura de coronación con 2,45 metros de altura de pilar para cubierta a dos aguas y pendiente de 18,12%. Los pórticos biempotrados constarán de 4 piezas de hormigón armado 2 medias jácenas, todo ello transportado y montado para ensamblar posteriormente los cerramientos y la cubierta.

131RSFG3	1,000	Ud	Estr. pórticos horm. pref. 40 x 40 > 14m.	361,15	361,15
123DND1E	0,040	Hr	Autogrúa pequeña	71,00	2,84
23NPP013	1,220	Ud	Materiales auxiliares	11,41	13,92
U01WA4401	0,100	Hr	Cuadrilla A	2,13	0,21
%CI	3,781	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	11,34
TOTAL PARTIDA					389,46

4.02 DI2D99D21 Ud PÓRTICO PREFABRICADO HASTIAL

Pórtico hastial prefabricado de hormigón armado para remates de naves de 16 metros de anchura. Sus dimensiones son de 3,7 metros de altura de coronación con 2,45 metros de altura de pilar para cubierta a dos aguas y pendiente de 18,12%. Los pórticos biempotrados constarán de 4 piezas de hormigón armado, dos pilares sobre zapatas de 90x90x50 y 2 medias jácenas, todo ello transportado y montado para ensamblar posteriormente los cerramientos y la cubierta de los pórticos tipo.

229TJ451F	1,000	Ud	Estr. pórticos horm. pref. HAS 40 x 40 > 14m.	411,29	411,29
123DND1E	0,040	Hr	Autogrúa pequeña	71,00	2,84
23NPP013	1,220	Ud	Materiales auxiliares	11,41	13,92
U01WA4401	0,100	Hr	Cuadrilla A	2,13	0,21
%CI	4,283	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	12,85
TOTAL PARTIDA					441,11

4.003 D05GC610 MI CORREA HORMIGÓN SIMPLE T-18

MI. Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, de PRETERSA modelo T.18 con sección de 11x18 cm. para una luz máxima de 5 m, para montar en cubiertas, armadura s/ cálculo; nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/ transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada.

U01WA4401	0,050	Hr	Cuadrilla A	2,13	0,11
U02OD020	0,005	M2	Panel evaporativo mod. 2FW-P5	163,00	0,82
U08JC610	1,000	MI	Correa en doble T, mod. T-18 hasta 5 m.	9,52	9,52
%CI	0,105	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,32
TOTAL PARTIDA					10,77

4.04 SDF2N300 Ud UNIÓN DOB. SEMIV. 20+5, B. 60

M2. Forjado 20+5 cm. formado por doble semivigueta de hormigón pretensado, separadas 80 cm. entre ejes, bovedilla de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-30/P/20/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, con p.p. de zunchos, i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de negativos (5,03 Kg/m²), conectores y mallazo, encofrado y desencofrado, totalmente terminado según EHE . (Carga total 650 Kg/m²).

TOTAL PARTIDA 21,33

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
4.05 D035F155 M2 PANEL SÁND PREC 40mm					
Panel tipo sándwich 3 Greclas de color verde con chapa interior de poliéster reforzado, con aislamiento térmico de poliuretano de alta densidad con tapajuntas, con espesor de 40 mm y un coeficiente de transmisión térmica de 0,74 W/mK. Atornillado y ensamblado sobre las correas de la cubierta. i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, 2GR/3GR.					
U01WA4401	0,300	Hr	Cuadrilla A	2,13	0,64
USDA53SA2	1,400	MI	Panel sandwich 400mm. esp.	19,21	26,89
U1K8RDR97	1,670	Ud	Pieza fijación lama LUXALON	1,20	2,00
%CI	0,295	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,89
TOTAL PARTIDA					30,42
4.06 D09GF005 M2 PANEL SÁND PREC 70mm					
M2. Cerramiento formado por panel sandwich acabado en aluminio, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales , i/ replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas , elementos de remate, piezas especiales y limpieza.					
U01WA4401	0,300	Hr	Cuadrilla A	2,13	0,64
ASG521SD2	1,350	MI	Panel sándwich 700 mm. esp	34,51	46,59
U1K8RDR97	1,670	Ud	Pieza fijación lama LUXALON	1,20	2,00
%CI	0,492	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,48
TOTAL PARTIDA					50,71
4.07 D23KE015 MI MALLA GALV. ST 40/14 DE 2,00 M.					
MI. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.					
U01FX105	1,500	M2	Mano obra montaje malla ST	4,50	6,75
U22KA005	0,300	Ud	Poste 200 cm. tubo acero galv.diam. 48	8,34	2,50
U22KA055	0,080	Ud	Poste arranque acero galv. de 2,00 m.	6,34	0,51
U22KE056	2,000	M2	Malla galv.s/torsión ST40/14-200	2,64	5,28
A01JF004	0,008	M3	MORTERO CEMENTO (1/4) M 10	54,34	0,43
%CI	0,155	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,47
TOTAL PARTIDA					15,94

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

CAPÍTULO C05. ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS

5.01 D10AA101 M2 TABICÓN LADRILLO H/D 25x12x9 cm.

M2. Tabique de ladrillo hueco doble 25x12x9 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.

U01FL003	1,000	M2	M.o.coloc.tabicón L.H.D.	13,00	13,00
U01AA011	0,300	Hr	Peón suelto	8,41	2,52
U10DG003	33,000	Ud	Ladrillo hueco doble 25x12x9	0,11	3,63
A01J006	0,013	Ud	Conexión, uniones y tornillería	48,45	0,63
%CI	0,198	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,59
TOTAL PARTIDA					20,37

5.02 D08CA001 M2 CUB. FIBROCEM. GRANONDA NATURAL

M2. Cubierta de placas de fibrocemento sin amianto Naturvex Granonda de URALITA, color natural, sobre cualquier tipo de correa estructural (no incluida), i/p.p. de solapes, piezas especiales de remate, tornillos o ganchos de fijación, juntas... etc. y costes indirectos.

U01AA501	0,090	Hr	Cuadrilla A	31,23	2,81
U12CA010	1,200	M2	Plac.fibr.Naturvex G.O. Natural Uralita	9,49	11,39
U12CA205	0,070	MI	Caball.articul. G.O. Natural 2piezas	21,40	1,50
U12CA208	0,020	MI	Caball.articul. G.O. ventil. Nat. 2piez.	23,51	0,47
U12CX020	1,600	Ud	Gancho completo G.O. IPN-120	0,39	0,62
%CI	0,168	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,50
TOTAL PARTIDA					17,29

5.03 D09DE030 M2 CERRAM. BLOQ. TERMOARCILLA 24 CM.

M2. Fábrica de 24 cm. de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x24 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, según NTE-FFL y NBE FL-90.

U01A007	0,200	Hr	Oficial primera	12,17	2,43
U01A009	0,100	Hr	Instalador	14,85	1,49
U10GE030	16,600	Ud	Bloque termoarcilla base 30x19x24	0,82	13,61
A01JF004	0,020	M3	MORTERO CEMENTO (1/4) M 10	54,34	1,09
%CI	0,186	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,56
TOTAL PARTIDA					19,18

5.04 D13DD030 M2 ENFOSCADO BUENA VISTA M 5 VERT.

M2. Enfoscado sin maestrear de 20 mm. de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, sin ninguna terminación posterior, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos.

U01AA011	0,100	Hr	Peón suelto	8,41	0,84
U01FQ105	1,000	M2	Mano obra enfoscado vertical	8,00	8,00
A01J006	0,020	Ud	Conexión, uniones y tornillería	48,45	0,97
%CI	0,098	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,29
TOTAL PARTIDA					10,10

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
5.05 D170A021 M2 PINTURA EPOXI COLMASOL VARIOS C.					
M2. Pintura de protección a base de resinas epoxi, de dos componentes con disolventes , resistente al agua, ácidos y bases diluidos, grasas e hidrocarburos, COLMASOL, de SIKA, en color blanco, azul (RAL 5012), verde hierba (RAL 6010), gris guijarro (RAL 7032), o incoloro, sobre estructuras de hormigón interiores o exteriores, mezclados sus componentes con agitador eléctrico de baja velocidad y aplicado en dos manos con brocha, rodillo o pistola , previo saneado, limpieza y refinado del soporte.					
U01FP501	0,160	Hr	Oficial 1ª impermeabilizador	16,00	2,56
U01FP502	0,160	Hr	Ayudante impermeabilizador	14,20	2,27
U16DD211	0,450	Kg	Pintura epoxy Sika Colmasol v.col.	8,05	3,62
%CI	0,085	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,26
TOTAL PARTIDA					8,71
5.06 D170B010 MI SEL. JUNTA BENTONITA COPSA SWELL					
Ml. Tratamiento de juntas de hormigonado, encuentros muro -solera, elementos pasantes, etc. mediante cordón o junta de bentonita de sodio COPSA SWELL 1520 de COPSA, expansiva al contacto con agua, totalmente colocada.					
U01AA008	0,030	Hr	Oficial segunda	5,34	0,16
U16DJ551	1,000	MI	J. bent. sodio Copsa Swell 1520	4,68	4,68
U16GD103	3,000	Ud	Clavo galvanizado	0,22	0,66
%CI	0,055	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,17
TOTAL PARTIDA					5,67
5.07 D18AD001 M2 ALIC. PLAQUETA GRES (BALD. 9 €/M2)					
M2. Alicatado con plaqueta de gres (precio del material 9 euros/m2), en formato comercial, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, formación de ingleses, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.					
U01FU010	1,000	M2	Mano de obra colocación gres	12,00	12,00
U01AA011	0,200	Hr	Peón suelto	8,41	1,68
U18AD001	1,050	M2	Plaqueta gres (9 euros/m2)	9,43	9,90
A01JF206	0,020	M3	MORTERO CEM. (1/6) M 5 c/ A. MIGA	65,50	1,31
U04CF005	0,001	Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	232,60	0,23
%CI	0,251	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,75
TOTAL PARTIDA					25,87
5.08 D14AA001 M2 FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA					
M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.					
U01AA501	0,290	Hr	Cuadrilla A	31,23	9,06
U14AA001	1,050	M2	Placa de escayola lisa	2,71	2,85
A01CA001	0,006	M3	PASTA DE ESCAYOLA	85,65	0,51
%CI	0,124	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,37
TOTAL PARTIDA					12,79
5.09 D25NP010 MI CANALÓN DE PVC D= 125 mm.					
Ml. Canalón de PVC de 12,5 cm. de diámetro fijado con abrazaderas al tejado, i/pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.					
U01FY105	0,250	Hr	Oficial 1ª fontanero	11,50	2,88
U01FY110	0,250	Hr	Ayudante fontanero	8,70	2,18
U25LA001	1,000	MI	Canalón PVC D=12,5 cm.	1,45	1,45
U25LA211	1,000	Ud	Gafa canalón PVC D=12,5 cm.	1,26	1,26
U25XP001	0,050	Kg	Adhesivo para PVC Tangit	17,60	0,88
%CI	0,087	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,26
TOTAL PARTIDA					8,91

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS
DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
5.10 D25NM310			MI BAJANTE EVAC. PVC 75 mm. SERIE B		
MI. Tubería de PVC de 75 mm. serie B color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.					
U01FY105	0,100	Hr	Oficial 1ª fontanero	11,50	1,15
U01FY110	0,050	Hr	Ayudante fontanero	8,70	0,44
U25AA004	1,000	MI	Tub. PVC evac. 75 mm. UNE EN 1329	1,76	1,76
U25DA004	0,200	Ud	Codo 87º m-h PVC evac. 75 mm.	2,28	0,46
U25DD004	0,200	Ud	Manguito unión h-h PVC 75 mm.	3,02	0,60
U25XH005	0,500	Ud	Sujección bajantes PVC 75 mm.	1,18	0,59
U25XP001	0,010	Kg	Adhesivo para PVC Tangit	17,60	0,18
%CI	0,052	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,16
TOTAL PARTIDA					5,34

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<u>CAPÍTULO C06. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</u>					
6.01 D23AE105		Ud	PUERTA BASCULANTE 3,50X2,50 m.		
Ud. Puerta basculante de chapa plegada de 3,50x2,50 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.garaje2,5x2,2 ROLL-FLEX	270,74	270,74
%CI	2,752	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	8,26
TOTAL PARTIDA					283,46
6.02 D23AA105		Ud	PUERTA BATIENTE CHAPA SANDWICH		
M2. Puerta batiente de una hoja ROPER 200x80, fabricada en chapa sándwich prelacada 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	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,58
TOTAL PARTIDA					54,10
6.03 D23AN600		Ud	PUERTA METÁLICA MOD. VERJA 1 HOJA		
M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por una hoja y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.					
U01FX001	0,150	Hr	Oficial cerrajería	15,90	2,39
U01FX003	0,150	Hr	Ayudante cerrajería	13,80	2,07
U22AA960	1,000	M2	Puer.metá.abat.mod. Verja 1Hoja	52,60	52,60
%CI	0,571	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,71
TOTAL PARTIDA					58,77
6.04 D52AD343		Ud	PUERTA CORREDERA 1 HOJA 6x2m		
M2. Puerta metálica corredera industrial, fabricada sobre bastidor de tubo de acero laminado y barrotes 30x30mm galvanizado en caliente por inmersión, provista de cojinetes en fricción , equilibrada mediante muelle de torsión robusto con guía de rodadura lateral sobre carril horizontal de 10m empotrado sobre pavimento, incluso p.p. de herrajes de colgar y de seguridad.					
U01FX001	0,150	Hr	Oficial cerrajería	15,90	2,39
U01FX003	0,150	Hr	Ayudante cerrajería	13,80	2,07
U22AA160	1,000	M2	Puerta corredera una hoja	315,69	315,69
%CI	3,202	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	9,61
TOTAL PARTIDA					329,76
6.05 D213DF10		Ud	VENTANA CORREDERA DE ALUMINIO 2 HOJAS		
M2. Ventana corredera de 1 hoja de aluminio anodizado en color blanco con rotura de puente térmico de 175x75 cm de medida desde el marco. Compuesta por marco de aluminio, hojas, guía de persiana, persiana de PVC de 50 mm y herrajes de colgar y de seguridad instalada sobre vano, incluso con p.p. de medios auxiliares.					
U01FX001	0,100	Hr	Oficial cerrajería	15,90	1,59
U01FX003	0,100	Hr	Ayudante cerrajería	13,80	1,38
U22AD371	1,000	Ud	Ventana corredera de aluminio	63,33	63,33
U22AD190	2,200	MI	Carril persiana chapa galvan.	5,38	11,84
%CI	0,781	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	2,34
TOTAL PARTIDA					80,48

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS
DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
6.06 D23DF105		Ud	VENTANA DE ALUMINIO ABATIBLE		
Ud. Ventana abatible 175x75 cm para entrada de aire, fabricada con espuma de poliuretano de alta densidad, prensado a altas presiones, enmarcada con rejilla antipájaros, incluso con p.p. de medios auxiliares.					
U01FX001	0,100	Hr	Oficial cerrajería	15,90	1,59
U01FX003	0,100	Hr	Ayudante cerrajería	13,80	1,38
U22AD110	1,000	M2	Ventana abatible	55,56	55,56
U22AD190	2,200	MI	Carril persiana chapa galvan.	5,38	11,84
%CI	0,704	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	2,11
TOTAL PARTIDA					72,48

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

CAPÍTULO C07. FONTANERÍA

7.01 D2DFQ301 Ud BOMBA CENTRÍFUGA ASPIRANTE

Ud. Equipo de bombeo de agua superficie centrífuga PE 09 monobloc 4 CV, peso de 12,5 kg, altura máxima manómetro de 140 m, caudal máximo, 120 l/min y cuerpo de bomba en fundición gris. Motor del tipo de inducción con rotor de jaula, de dos polos, cerrado y autoventilado, apto para el funcionamiento en continuo, con grado de protección IP44 y aislante clase F.

U01A007	8,000	Hr	Oficial primera	12,17	97,36
U01A009	4,000	Hr	Instalador	14,85	59,40
U22XN001	1,000	Ud	Electrobomba centrífuga aspirante multicelular	315,00	315,00
U22XN151	1,000	Ud	Detector rayos infrarrojos	116,00	116,00
U22XN101	1,000	Ud	Radio control a distancia	92,20	92,20
%CI	6,800	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	20,40
TOTAL PARTIDA					700,36

7.02 D03AG020 MI TUBERÍA PVC 55 mm. TRAMO ASPIRACIÓN

MI. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 55 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.

U01A007	0,300	Hr	Oficial primera	12,17	3,65
U01AA010	0,300	Hr	Peón especializado	3,56	1,07
U05AG000	1,250	MI	Tubería PVC sanitario D=75	1,80	2,25
U05AG029	0,700	Ud	Abrazadera tubo PVC D=75	1,34	0,94
U05AG040	0,100	Kg	Pegamento PVC	2,97	0,30
%CI	0,082	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,25
TOTAL PARTIDA					8,46

7.03 D03AG024 MI TUBERÍA PVC 40 mm. TRAMO IMPULSIÓN

MI. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 40 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.

U01A007	0,300	Hr	Oficial primera	12,17	3,65
U01AA010	0,300	Hr	Peón especializado	3,56	1,07
U05AG001	1,250	MI	Tubería PVC sanitario D=90	1,59	1,99
U05AG030	0,700	Ud	Abrazadera tubo PVC D=90	1,44	1,01
U05AG040	0,100	Kg	Pegamento PVC	2,97	0,30
%CI	0,080	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,24
TOTAL PARTIDA					8,26

7.04 D25TA070 Ud DEPÓSITO CIRCULAR DE PVC 10.000 L.

Ud. Instalación de depósito circular de fibra de vidrio de 10.000 l. de capacidad, con tapa del mismo material, i/llaves de corte de esfera de 1", tubería de cobre de 20-22 mm. y grifo de latón de 1/2", totalmente instalado.

U01FY105	2,500	Hr	Oficial 1ª fontanero	11,50	28,75
U01FY110	2,500	Hr	Ayudante fontanero	8,70	21,75
U24DF070	1,000	Ud	Depósito circular de 1000 l. c/tapa	176,82	176,82
D25DF020	1,000	MI	TUBERÍA DE COBRE UNE 22 mm. 1"	8,56	8,56
U26AR004	2,000	Ud	Llave de esfera 1"	6,46	12,92
U26GX001	1,000	Ud	Grifo latón rosca 1/2"	5,92	5,92
%CI	2,547	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	7,64
TOTAL PARTIDA					262,36

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
7.05 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 1ª fontanero	11,50	11,50
U01FY110	0,500	Hr	Ayudante fontanero	8,70	4,35
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	0,657	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,97
TOTAL PARTIDA					67,70
7.06 D55AAD05 Ud SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA					
Ud. Equipo de tratamiento de aguas para cloración, medicación y análisis bacteriológico . Includo p.p. de llaves, piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento.					
U38RP005	1,000	Ud	Cuadro eléctrico piscina 10x5	299,50	299,50
%CI	2,995	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	8,99
TOTAL PARTIDA					308,49
7.07 D23WQE1 Ud LÍNEA BEBEDEROS NIPPLES					
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. 160 comederos cada 68 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2,5 m, sonda fin de tramo con chasis de acero galvanizado antioxidante. Incluye también báscula oscilante para controlar el gasto diario de pienso. Sistema de elevación mecánica con motorreductor. Todo instalado y conectado.					
U01A007	0,600	Hr	Oficial primera	12,17	7,30
U01A009	0,300	Hr	Instalador	14,85	4,46
DGO6111C	1,000	Ud	Motorreductor tolvas	88,35	88,35
DGO1122F	1,000	Ud	Motorreductor elevación línea	79,24	79,24
U24BRR2	1,000	Ud	Silo	382,75	382,75
A01J006	0,075	Ud	Conexión, uniones y tornillería	48,45	3,63
%CI	5,657	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	16,97
TOTAL PARTIDA					582,70
7.08 D26SA041 Ud TERMO ELÉCTRICO 100 l. JUNKERS					
Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 100-3B, con una capacidad útil de 100 litros. Potencia 2 Kw. Termostato exterior regulable entre 30°C y 70°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 175 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y cuba de acero de fuerte espesor recubierta en la parte inferior de un esmalte especial vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 8 Kg/cm2. Dimensiones 450 mm. de diámetro y 1.128 mm. de altura.					
U01FY105	1,750	Hr	Oficial 1ª fontanero	11,50	20,13
U27SA060	1,000	Ud	Term. eléct. 100 l. HS100-2E JUNKERS	272,00	272,00
U26AR003	1,000	Ud	Llave de esfera 3/4"	4,30	4,30
U26XA001	2,000	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2,77	5,54
%CI	3,020	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	9,06
TOTAL PARTIDA					311,03

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
7.09 D25RJ400 Ud INSTAL. POLIBUTILENO F-C BAÑO					
Ud. Instalación realizada con tubería de Polibutileno (PB), según norma UNE 53415, sin incluir ascendente, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición y protección con tubo corrugado o aislamiento según normativa vigente, en módulo de baño compuesto por bañera ó ducha, lavabo, bidé e inodoro, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua y probada a 20 Kg/cm2. de presión.					
U01FY105	3,000	Hr	Oficial 1ª fontanero	11,50	34,50
U01FY110	3,000	Hr	Ayudante fontanero	8,70	26,10
U24SA005	7,000	MI	Tubería polibutileno 28 mm.	6,51	45,57
U24SA003	6,000	MI	Tubería polibutileno 22 mm.	4,40	26,40
U24SA001	15,000	MI	Tubería polibutileno 15 mm.	2,57	38,55
U24SM901	8,500	MI	Accesorios tub.polibutileno	12,40	105,40
%CI	2,765	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	8,30
TOTAL PARTIDA					284,82
7.10 D26DD010 Ud PLATO DUCHA ONTARIO 80X80 BLANCO					
Ud. Plato de ducha de Roca modelo Ontario en porcelana color blanco de 80x80 cm., con mezclador de Roca modelo Victoria Plus cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.					
U01FY105	1,000	Hr	Oficial 1ª fontanero	11,50	11,50
U27DD008	1,000	Ud	Plato ducha porc. 0,80 Ontar.	87,30	87,30
U26GA311	1,000	Ud	Mezclador ducha Victoria Plus	47,10	47,10
U26XA031	2,000	Ud	Excéntrica 1/2" M-M	1,48	2,96
U25XC505	1,000	Ud	Válvula desagüe ducha diam.90	31,65	31,65
%CI	1,805	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	5,42
TOTAL PARTIDA					185,93
7.11 D26FD001 Ud LAV. VICTORIA BLANCO GRIF. VICT. PL.					
Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.					
U01FY105	1,000	Hr	Oficial 1ª fontanero	11,50	11,50
U27FD001	1,000	Ud	Lav. Victoria 52x41 ped.blan.	50,40	50,40
U26GA323	1,000	Ud	Mezclador lavabo Victoria Plus	39,10	39,10
U25XC101	1,000	Ud	Valv.recta lavado/bide c/tap.	2,50	2,50
U26AG001	2,000	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromada	2,54	5,08
U26XA001	1,000	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2,77	2,77
U25XC401	1,000	Ud	Sifón tubular s/horizontal	3,94	3,94
U26XA011	1,000	Ud	Florón cadenilla tapón	1,91	1,91
%CI	1,172	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	3,52
TOTAL PARTIDA					120,72
7.12 D26LD405 Ud INODORO VENECIA T. BAJO BLANCO					
Ud. Inodoro de Sangrá modelo Venecia de tanque bajo en color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismos, llave de escuadra de 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple de PVC de 110 mm., totalmente instalado.					
U01FY105	1,500	Hr	Oficial 1ª fontanero	11,50	17,25
U27LD405	1,000	Ud	Inodoro Granada Sangrá t. bajo bl.	124,00	124,00
U26XA001	1,000	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2,77	2,77
U26AG001	1,000	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromada	2,54	2,54
U25AA005	0,700	MI	Tub. PVC evac. 90 mm. UNE EN 1329	2,13	1,49
U25DD005	1,000	Ud	Manguito unión h-h PVC 90 mm.	4,27	4,27
%CI	1,523	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	4,57
TOTAL PARTIDA					156,89

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
7.13 R29FJ320 MI MANGUERA ALTA PRESIÓN					
Manguera plana de PVC reforzada para conducciones de líquidos a presión. Resiste a la presión y gran parte de productos químicos. Temperatura óptima de trabajo: de 25°C a +60°C					
DSFJ2121	1,000	MI	Manguera plana alta presión	1,71	1,71
TOTAL PARTIDA					1,71
7.14 123ODD1 Ud HIDROLIMPIADORA AGUA CALIENTE 180 B NPX					
Hidrolimpiadora profesional de agua caliente para todo tipo de limpiezas exigentes. Marca Lavor Pro, modelo NPX XP 1813. Está equipada con bomba axial de tres pistones en acero, caldera vertical con serpentín de alto rendimiento y con regulador de temperatura. Puede trabajar a 180 bares con temperaturas del agua de 40 a 140° C. Su caudal es de 780 l/h. Dispone de válvula de seguridad, válvula de by-pass incorporada, indicación de reserva de gasóleo, manómetro en baño de glicerina, panel de mandos con controles analógicos y bomba de combustible a dos vías. Esta hidrolimpiadora lleva de serie una pistola de 3/8" con ataque rotante, una lanza M22 de alta/baja presión, y 10 metros de manguera de alta presión. El cable de alimentación es de 5 m. Sus medidas son de 94x65x90 cm y tiene un peso de 99 kg.					
12NNN1I2	1,000	1	Hidrolimpiadora alta presión agua caliente	2.558,00	2.558,00
TOTAL PARTIDA					2.558,00

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

CAPÍTULO C08. CAMPO FOTOVOLTAICO Y ELECTRICIDAD

8.001 D45BA100 Ud ESTRUCTURA CONSOLE 2.2 (Serie M)

Ud. Soporte de aplicación universal para placas solares en cubiertas planas, marca CONSOLE, modelo 4.2 (Serie M), fabricada en plástico 100% reciclado sin cloro (HDPE), incluso 2 perfiles U de aluminio, juego de 8 pernos hexagonales M6 x 20 mm, tuercas de auto ajuste M& y arandelas de 18 mm en acero inoxidable, lastre a base de grava rodada. Para módulos, entre otros, GS-1051-MC, GS-1101-MC. Completamente montada, probada y funcionando.

U45AA300	0,200	Hr	Oficial 1ª instalador E.S.F. (B)	17,40	3,48
U45AA400	0,200	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (B)	12,80	2,56
U45CA100	1,000	Ud	Estructura unitaria, tejado plano, Serie M	36,50	36,50
%45GL900	0,425	%	Pequeño material eléctrico	0,50	0,21
%CI	0,428	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,28
TOTAL PARTIDA					44,03

8.002 D45AB110 Ud MÓD. FOTOVOLTAICO PW 850, 320W

Ud. Módulo fotovoltaico de silicio monocristalino, modelo PW 850, Potencia 320 W, clase de protección II, características eléctricas principales Vn =12 Vcc, Voc=21.5 Vcc, Vpmp=17 Vcc, Icc=4.7 A, Ipmp=4.4 A, dotado de toma de tierra, grado de protección IP65 con 4 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 1ª instalador E.S.F. (A)	17,40	3,48
U45AA200	0,200	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	13,80	2,76
U45BB110	1,000	Ud	Panel Photowatt PW 850, 75 Wp	345,00	345,00
%45GL900	3,512	%	Pequeño material eléctrico	0,50	1,76
%CI	3,530	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	10,59
TOTAL PARTIDA					363,59

8.03 D45CD150 Ud INVERSOR STUDER AJ 700-48 S

Ud. Inversor STUDER AJ 700-48 S con regulador solar incorporado, 48 Vcc, 230 Vac. Potencia 700 W (30'), 500 W continuos con regulador de carga de 10 A, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.

U45AA100	1,000	Hr	Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	17,40	17,40
U45AA200	1,000	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	13,80	13,80
U45DD150	1,000	Ud	Inv. STUDER AJ 700-48-S, 48 Vcc, 230 Vac, reg.carga	680,00	680,00
%45GL900	7,112	%	Pequeño material eléctrico	0,50	3,56
%CI	7,148	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	21,44
TOTAL PARTIDA					736,20

8.04 D45DA110 Ud C. M. P. PARA 3 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 1ª instalador E.S.F. (A)	17,40	8,70
U45AA200	0,500	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	13,80	6,90
U45GE160	1,000	Ud	Caja con ventana precintable, 6mód, IP55 (176x400x11	17,74	17,74
U45GG100	1,000	Ud	Equipo auxiliar protección y mando 2.5-5-kW C.C.	251,42	251,42
%45GL900	2,848	%	Pequeño material eléctrico	0,50	1,42
%CI	2,862	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	8,59
TOTAL PARTIDA					294,77

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
8.005 D45DB150 Ud C. M. P. PARA 7,5 kW (3x2.5 kW) C.A./10kA					
Ud. Cuadros para mando y protección, en instalación tipo de 3 x 2,5 kW, en el lado de corriente alterna formado por cuatro 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 de interruptor de interconexión (ICP con 10kA de poder de corte), incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.					
U45AA100	2,000	Hr	Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	17,40	34,80
U45AA200	2,000	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	13,80	27,60
U45GE160	3,000	Ud	Caja con ventana precintable, 6mód, IP55 (176x400x11	17,74	53,22
U45GE150	1,000	Ud	Caja con ventana precintable, 2mód, IP55	25,81	25,81
U45GH400	1,000	Ud	Equipo auxiliares protección y mando 7,5 kW (3 x 2,5 k	264,28	264,28
%45GL900	4,057	%	Pequeño material eléctrico	0,50	2,03
%CI	4,077	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	12,23
TOTAL PARTIDA					419,97
8.06 D45HA100 Ud PICA TIERRA DE COBRE 1 m.					
Ud. Pica de tierra de cobre de 1 m, incluyendo grapa GR-1 y pequeño material, totalmente instalada, probada y funcionando.					
U45AA100	1,000	Hr	Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	17,40	17,40
U45AA200	1,000	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	13,80	13,80
U45HA100	1,000	Ud	Pica de cobre 1m	9,08	9,08
U45HA300	1,000	Ud	Grapa pica GR-1 (Cu-14M)	1,96	1,96
%45GL900	0,422	%	Pequeño material eléctrico	0,50	0,21
%CI	0,425	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,28
TOTAL PARTIDA					43,73
8.07 D45JB120 Ud BAT. HOPPECKE SOLAR POWER 6, 12V, 735 Ah					
Ud. Bateria estacionaria traslucida para aplicaciones profesionales, con 6 vasos de 12V, 735 Ah en C100. Acumulador tubular de plomo ácido, carcasa de polipropileno. Incluso accesorios y pequeño material eléctrico. Completamente montado, probado y funcionando.					
U45AA100	0,200	Hr	Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	17,40	3,48
U45AA200	0,200	Hr	Ayudante instalador E.S.F. (A)	13,80	2,76
U45JB120	1,000	Ud	Batería est. trasluc. 6 vasos de 2V, 750 Ah C100, Solar	1.815,00	1.815,00
%45GL900	18,212	%	Pequeño material eléctrico	0,50	9,11
%CI	18,304	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	54,91
TOTAL PARTIDA					1.885,26
8.008 D28AA001 Ud LUMINARIA TIPO LED 9 W					
Ud. Luminaria LED Corax 9W con protección IP 20 clase I, cuerpo de PVC 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.					
U01A007	0,200	Hr	Oficial primera	12,17	2,43
U01A009	0,200	Hr	Instalador	14,85	2,97
U31AA002	1,000	Ud	Conj. luminaria LED Corax 9W	9,19	9,19
U31XG205	1,000	Ud	Lampara 9W	3,36	3,36
%CI	0,180	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,54
TOTAL PARTIDA					18,49

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
8.09 D28EA401 Ud PROYECT. EXT. DESCARGA 250/400 W					
Ud. Proyector exterior descarga 250/400 W., mod. M-16 CARANDINI ó similar, para fachadas/instalaciones deportivas/aparcamientos, 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 descarga de sodio alta presión ó halogenuros de 250/400 w./220 v. replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.					
U01A007	1,000	Hr	Oficial primera	12,17	12,17
U01A009	1,000	Hr	Instalador	14,85	14,85
U31EA401	1,000	Ud	Pr.ext.i/lam. sodio AP 250/400 w	234,35	234,35
%CI	2,614	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	7,84
TOTAL PARTIDA					269,21
8.10 D28AG910 Ud FOCO EMP. FLUORESCEN. 1x23 W. FIJO					
Ud. Foco empotrable fluorescente (Downlight) 1x23 W. fijo INSAVER 200 de LUMIANCE ó similar, con protección IP 44 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, cuerpo cerrado, reflector en luna en aluminio purísimo de alta rendimiento color a elegir, con lámpara fluorescente 1X23 w/220v fijo, i/reactancia, replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.					
U01A007	0,300	Hr	Oficial primera	12,17	3,65
U31AG818	1,000	Ud	Foco E.i/Fluoresc. 1x26 W F.	50,86	50,86
%CI	0,545	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,64
TOTAL PARTIDA					56,15
8.11 D27CI001 Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 160A(TRIF.)					
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	16,50	21,45
U01FY635	1,300	Hr	Ayudante electricista	13,90	18,07
U30CI001	1,000	Ud	Caja protecci.160A(III+N)+F	211,59	211,59
%CI	2,511	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	7,53
TOTAL PARTIDA					258,64
8.12 D27IH042 Ud CUADRO GENERAL NAVE 500 m2					
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	16,50	396,00
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	Contacto 40A/2 polos/220V	52,92	52,92
U30IG501	1,000	Ud	Reloj-hor.15A/220V reser.cuerd.	64,20	64,20
%CI	19,538	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	58,61
TOTAL PARTIDA					2.012,44

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
8.13 D27GA001		Ud	TOMA DE TIERRA (PICA)		
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	16,50	8,25
U01FY635	0,500	Hr	Ayudante electricista	13,90	6,95
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	0,891	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	2,67
TOTAL PARTIDA					91,77
8.14 D24GAC001		Ud	GRUPO ELECTRÓGENO 45 Kvas		
Ud. Toma tierra con placa galvanizada de 500x500x3 mm., cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18					
U01FY630	0,600	Hr	Oficial primera electricista	16,50	9,90
U01FY635	0,600	Hr	Ayudante electricista	13,90	8,34
U30GC001	1,000	Ud	Grupo electrógeno 45 Kvas	2.730,40	2.730,40
%CI	27,486	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	82,46
TOTAL PARTIDA					2.831,10
8.15 D3QWD40		MI	C.1.A. CABLE 03V DE 3x1x2,5 MM2.		
MI. Cable de 03V de 3x2.5 mm2, colocado					
U01FY625	0,010	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	0,18
U01FY627	0,010	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60	0,14
U39E007	1,000	MI	Cable de 01 DE 3x1x2,5 MM2.	2,03	2,03
%CI	0,024	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,07
TOTAL PARTIDA					2,42
8.16 D38KD070		MI	C.1.B. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2.		
MI. Cable de 01V de 3x2.5 mm2, colocado					
U01FY625	0,010	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	0,18
U01FY627	0,010	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60	0,14
U39E007	1,000	MI	Cable de 01 DE 3x1x2,5 MM2.	2,03	2,03
%CI	0,024	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,07
TOTAL PARTIDA					2,42
8.17 D3DAF220		MI	C.1.C. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2.		
MI. Cable conductor colocado 01V DE 3x1x2,5 MM2., colocado					
TOTAL PARTIDA					1,38
8.18 D3FF2R10		MI	C.1.D. CABLE 07V 4X6 MM2.		
MI. Cable conductor 3x6 mm2, colocado					
U01AA006	0,001	Hr	Capataz	10,07	0,01
U01A007	0,020	Hr	Oficial primera	12,17	0,24
U01AA011	0,020	Hr	Peón suelto	8,41	0,17
U39TA001	1,000	MI	Cable cobre H-07V 3x1X6 mm2	1,51	1,51
%CI	0,019	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,06
TOTAL PARTIDA					1,99

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
8.19 D3QWD42		MI	C.2.A. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2.		
MI. Cable de 01V de 3x2.5 mm2, colocado					
U01FY625	0,010	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	0,18
U01FY627	0,010	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60	0,14
U39E007	1,000	MI	Cable de 01 DE 3x1x2,5 MM2.	2,03	2,03
%CI	0,024	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,07
TOTAL PARTIDA					2,42
8.20 D3T2D42		MI	C.2.B. CABLE 05V DE 3x1x2,5 MM2.		
MI. Cable de 3x2.5 mm2, colocado					
U01FY625	0,010	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	0,18
U01FY627	0,010	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60	0,14
U39E007	1,000	MI	Cable de 01 DE 3x1x2,5 MM2.	2,03	2,03
%CI	0,024	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,07
TOTAL PARTIDA					2,42
8.21 D2T2D42		MI	C.2.C. CABLE 05V DE 3x1x2,5 MM2.		
MI. Cable de 3x2.5 mm2, colocado					
U01FY625	0,010	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	0,18
U01FY627	0,010	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60	0,14
U39E007	1,000	MI	Cable de 01 DE 3x1x2,5 MM2.	2,03	2,03
%CI	0,024	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,07
TOTAL PARTIDA					2,42
8.22 D38KD123		MI	C.3. CABLE 07V DE 3x1x35 MM2.		
MI. Cable conductor 3x35 mm2, colocado					
U01AA006	0,001	Hr	Capataz	10,07	0,01
U01A007	0,020	Hr	Oficial primera	12,17	0,24
U01AA011	0,020	Hr	Peón suelto	8,41	0,17
U39TA005	1,000	MI	Cable cobre 07V 3x35	2,30	2,30
%CI	0,027	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,08
TOTAL PARTIDA					2,80
8.23 D38F5D080		MI	C.4. CABLE 0,6-1KV DE 5Gx25 MM2.		
MI. Cable de 0.6-1 kv. de 4x2.5 mm2, colocado					
U01FY625	0,010	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	0,18
U01FY627	0,010	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60	0,14
U39TA008	1,000	MI	Cable de .06-1kv 5x25 mm2	1,01	1,01
%CI	0,013	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,04
TOTAL PARTIDA					1,37
8.24 D399KD020		MI	C.5. CABLE 05V DE 3x1x10 MM2.		
MI. Cable conductor 3x10 mm2, colocado					
U01AA006	0,001	Hr	Capataz	10,07	0,01
U01A007	0,020	Hr	Oficial primera	12,17	0,24
U01AA011	0,020	Hr	Peón suelto	8,41	0,17
U39TA102	1,000	MI	Cable cobre 03V 3x10 mm2	3,22	3,22
%CI	0,036	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,11
TOTAL PARTIDA					3,75

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
8.25 D12F5D080		MI	C.6. CABLE 0,6-1KV DE 5Gx10 MM2.		
MI. Cable de 0.6-1 kv. de 4x2.5 mm2, colocado					
U01FY625	0,010	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	0,18
U01FY627	0,010	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60	0,14
U39TA008	1,000	MI	Cable de .06-1kv 5x25 mm2	1,01	1,01
%CI	0,013	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,04
TOTAL PARTIDA					1,37
8.26 D3T2D424I		MI	C.7. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2.		
MI. Cable de 01V de 3x2.5 mm2, colocado					
U01FY625	0,010	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	0,18
U01FY627	0,010	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60	0,14
U39E007	1,000	MI	Cable de 01 DE 3x1x2,5 MM2.	2,03	2,03
%CI	0,024	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,07
TOTAL PARTIDA					2,42
8.027 D38KD094		MI	C.8. CABLE 03V DE 3x1x6 MM2.		
MI. Cable de 3x6 mm2, colocado					
U01FY625	0,010	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	0,18
U01FY627	0,010	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60	0,14
U39TA099	1,000	MI	Cable de 03V 3x1x6.00 mm2	1,27	1,27
%CI	0,016	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,05
TOTAL PARTIDA					1,64
8.028 D38GD231		MI	C.9. CABLE 03V DE 3x1x10 MM2.		
MI. Cable conductor 3x10 mm2, colocado					
U01AA006	0,001	Hr	Capataz	10,07	0,01
U01A007	0,020	Hr	Oficial primera	12,17	0,24
U01AA011	0,020	Hr	Peón suelto	8,41	0,17
U39TA102	1,000	MI	Cable cobre 03V 3x10 mm2	3,22	3,22
%CI	0,036	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,11
TOTAL PARTIDA					3,75
8.029 D38KD133		MI	C.10. CABLE 03V DE 3x1x6 MM2.		
MI. Cable 3x6.00mm2, colocado					
U01FY625	0,010	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	0,18
U01FY627	0,010	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60	0,14
U39TA010	1,000	MI	Cable 3x6.00mm2	1,17	1,17
%CI	0,015	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,05
TOTAL PARTIDA					1,54
8.030 D38KD093		MI	C.11. CABLE 03V DE 3x1x4 MM2.		
MI. Cable de 3x4 mm2, colocado					
U01FY625	0,010	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	0,18
U01FY627	0,010	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60	0,14
U39TA099	1,000	MI	Cable de 03V 3x1x6.00 mm2	1,27	1,27
%CI	0,016	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,05
TOTAL PARTIDA					1,64

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
8.031 D234FD22		MI	C.12. CABLE 03V DE 3x1x6 MM2.		
MI. Cable 3x6.00mm2, colocado					
U01FY625	0,010	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	0,18
U01FY627	0,010	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60	0,14
U39TA010	1,000	MI	Cable 3x6.00mm2	1,17	1,17
%CI	0,015	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,05
TOTAL PARTIDA					1,54
8.032 D38KD090		MI	C.13. CABLE 0,6-1KV DE 5GX6 MM2.		
MI. Cable de 0.6-1 kv. de 5Gx6 mm2, colocado					
U01FY625	0,010	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	0,18
U01FY627	0,010	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60	0,14
U39TA009	1,000	MI	Cable de .06-1kv 5Gx6.00 mm2	1,27	1,27
%CI	0,016	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,05
TOTAL PARTIDA					1,64
8.033 D27FJ401		Ud	MÓDULO INTERRUPTOR 160A		
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.					
U01FY630	0,450	Hr	Oficial primera electricista	16,50	7,43
U01FY635	0,450	Hr	Ayudante electricista	13,90	6,26
U30FJ401	1,000	Ud	Módulo interruptor 160A(III+N)	15,43	15,43
%CI	0,291	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,87
TOTAL PARTIDA					29,99
8.034 D27FJ405		Ud	MÓDULO INTERRUPTOR 250A		
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	16,50	7,43
U01FY635	0,450	Hr	Ayudante electricista	13,90	6,26
U30FJ405	1,000	Ud	Módulo interruptor 250A(III+N)	23,12	23,12
%CI	0,368	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,10
TOTAL PARTIDA					37,91
8.35 D27OA211		Ud	BASE ENCHUFE TOMA MONOFÁSICA		
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	16,50	5,78
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	7,35	7,35
%CI	0,241	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,72
TOTAL PARTIDA					24,79

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
8.36 D27OA815 Ud BASE ENCHUFE TOMA TRIFÁSICO					
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	16,50	5,78
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)	0,95	22,80
U30OA211	1,000	Ud	Base ench.desplaz. Leg.Galea	7,35	7,35
%CI	0,397	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,19
TOTAL PARTIDA					40,86
8.37 D27VE105 Ud SENSOR NIVEL DEPÓSITO					
Alcance nominal: 15 mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 63, Tensión de alimentación: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Metodo de acondicionamiento: . 30 ms, Paro: . 15 ms					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	16,50	16,50
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
DJD12FY	1,000	Ud	Sensor nivel depósito	282,00	282,00
U30JW125	78,000	MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,33	103,74
%CI	4,104	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	12,31
TOTAL PARTIDA					422,73
8.038 D27VE106 Ud SENSOR NIVEL POZO					
Alcance nominal: 10 Mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 67, Tension de alimentación: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Metodo de acondicionamiento: . 2 ms, Paro: . 6 ms					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	16,50	16,50
U3299GHK	1,000	Ud	Sensor humedad relativ	247,41	247,41
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	3,758	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	11,27
TOTAL PARTIDA					387,10
8.39 D27VE107 Ud SENSOR HUMEDAD					
Umbral: 0-100%, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 67, Tension de alimentación: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 20 mA, Retardo de accionamiento: . 10 ms, Retardo de detencion: . 10 ms					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	16,50	16,50
U30JW900	1,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,38	0,38
UU892II	1,000	Ud	Sensor humedad	442,00	442,00
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	5,704	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	17,11
TOTAL PARTIDA					587,53

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
8.40 D27VE108 Ud SENSOR CAPACITIVO SILO-TOLVA					
Alcance nominal: 15 mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 63, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Retardo de accionamiento: . 30 ms, Retardo de deteccion: . 15 ms.					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	16,50	16,50
FU1231K	1,000	Ud	Sensor capacitivo	221,30	221,30
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	3,497	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	10,49
TOTAL PARTIDA					360,21
8.41 D27VE109 Ud SENSOR CAPACITIVO TOLVA-COMEDERO					
Alcance nominal: 15 mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 63, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Retardo de accionamiento: . 30 ms, Retardo de deteccion: . 15 ms.					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	16,50	16,50
EJJ1143P	1,000	Ud	Sensor capacitivo	254,78	254,78
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	3,832	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	11,50
TOTAL PARTIDA					394,70
8.42 D27VK120 Ud SENSOR HUMEDAD RELATIVA					
Umbral: 0-100%, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 67, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 20 mA, Retardo de accionamiento: . 10 ms, Retardo de detencion: . 10 ms.					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	16,50	16,50
DFGFR5679	1,000	Ud	Sensor humedad relativa	588,32	588,32
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	7,167	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	21,50
TOTAL PARTIDA					738,24
8.43 D27VK121 Ud SENSOR TEMPERATURA VENTIL					
Alcance: 5 mm, Umbral: -20-60 °C, Conexión: por cable, 3x0,34 mm2, Protección: IP 67, Tensión de alimentación: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 70 mA, Retardo: 0,5 s.					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	16,50	16,50
QWJ2123J	1,000	Ud	Sensor de temperatura	321,55	321,55
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	4,500	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	13,50
TOTAL PARTIDA					463,47

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
8.44 D27VK122 Ud SENSOR TEMPERATURA CALEF					
Alcance: 5 mm, Umbral: -20-60 °C, Conexión: por cable, 3x0,34 mm ² , Tensión de alimentación: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 70 mA, Retardo: 0,5 s.					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	16,50	16,50
2H2H31Q	1,000	Ud	Sensor de temperatura	318,67	318,67
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	4,471	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	13,41
TOTAL PARTIDA					460,50
8.045 ENN12D Ud CONTROLADOR Y AUTÓMATA					
Software de gestión para la gestión diaria de los procesos.					
U01FY630	1,000	Hr	Oficial primera electricista	16,50	16,50
EW331	1,000	Ud	Controlador y autómata	3.225,51	3.225,51
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	33,461	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	100,38
TOTAL PARTIDA					3.446,51

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

CAPÍTULO C09. CALEFACCIÓN

9.001 D32RA015 Ud DEPÓS. PROPANO 10.000 L. (4.200KG)

Ud. Depósito de propano de 10.000 litros de capacidad (4.200 Kg), aéreo o enterrado, completo con su valvulería.

U01FY001	1,160	Hr	Oficial primera gasista	21,50	24,94
U01FY002	1,160	Hr	Ayudante gasista	20,50	23,78
U33MA015	1,000	Ud	Depósito propano 10000 l.	4.869,41	4.869,41
%CI	49,181	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	147,54
TOTAL PARTIDA					5.065,67

9.002 D32DA105 Ud REGULADOR DE PRESIÓN 8 KG/H

Ud. Regulador de alta presión graduable de 0 a 3 kg/cm3, con manómetro para un caudal de 8kg/h, totalmente montado.

U01FY001	0,500	Hr	Oficial primera gasista	21,50	10,75
U01FY002	0,500	Hr	Ayudante gasista	20,50	10,25
U33CA505	1,000	Ud	Regulador presión 8 Kg/h	48,76	48,76
U33GA205	1,000	Ud	Macho roscado 42/12	1,15	1,15
U33GA905	1,000	Ud	Junta para-tuerca izquierda	0,06	0,06
%CI	0,710	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	2,13
TOTAL PARTIDA					73,10

9.003 D32GC005 Ud LLAVE DE CORTE M. 3/4"

Ud. Llave de corte para gas propano M. 3/4" con tuercas de 3/4" gas para racor 128, racores para soldar 128/12, juntas para tuercas de 3/4" y anclajes para llave de 3/4".

U01FY001	0,500	Hr	Oficial primera gasista	21,50	10,75
U01FY002	0,500	Hr	Ayudante gasista	20,50	10,25
U33JC005	1,000	Ud	Llave corte 3/4"	11,95	11,95
U33GA310	2,000	Ud	Tuerca 3/4"/128	0,50	1,00
U33GA505	2,000	Ud	Racor 128/12	0,77	1,54
U33GA920	2,000	Ud	Junta para-tuerca 3/4"	0,08	0,16
U33JC905	2,000	Ud	Anclajes llave 3/4"	0,16	0,32
%CI	0,360	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,08
TOTAL PARTIDA					37,05

9.04 D32FA005 MI TUBERÍA GAS EN ACERO D=10 mm.

MI. Tubería para gas natural, en acero estirado sin soldadura DIN -2440 clase negra en acero st-35 de D=10mm.(3/8"), totalmente instalado, i/p.p. de codos, tes,etc.

U01FY001	0,250	Hr	Oficial primera gasista	21,50	5,38
U01FY002	0,250	Hr	Ayudante gasista	20,50	5,13
U33ED001	1,000	MI	Tub.ac.s/s.n.st-35 i/ac.3/8"	8,54	8,54
U33GA001	0,500	Ud	Abrazad.sujecc y taco 3/8"	1,95	0,98
%CI	0,200	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,60
TOTAL PARTIDA					20,63

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
9.05 D32FG015 MI TUBERÍA GAS POLIETILENO D= 32 mm.					
MI. Tubería de POLIETILENO media presión para la conducción de combustible gaseoso , SAENGER serie HERSAGAS de D=32 mm.(espesor 3 mm.), color amarillo, para presión de trabajo de 5 (PN 1.0), incluso p/p junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación, UNE 53333, BGC/PS/PL2: PART 1.(sin incluir excavación de zanja de 0.6x0.8m, ni colocación de malla, ni rellenos de zahorras u hormigón).					
U01FY001	0,200	Hr	Oficial primera gasista	21,50	4,30
U01FY002	0,200	Hr	Ayudante gasista	20,50	4,10
U04AA001	0,200	M3	Arena de río (0-5mm)	4,50	0,90
U33EG015	1,000	MI	Tubería gas polietileno D= 32 mm	1,86	1,86
%CI	0,112	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,34
TOTAL PARTIDA					11,50
9.006 D30VM105 Ud RADIADOR MURAL INFRARROJOS 900W.					
Ud. Radiador mural infrarojos GABARRON, modelo IB-1200 de 1.200 W. para cuartos de baño, construido en acero pintado en epoxi, con pantalla multirreflexión y encendido por tirador de cadenilla, totalmente instalado.					
U01FY205	0,150	Hr	Oficial 1ª calefactor	15,30	2,30
U01FY208	0,150	Hr	Ayudante calefacción	13,60	2,04
U29VM101	1,000	Ud	Infrarrojos GABARRON IB 600-1200 W.	187,00	187,00
%CI	1,913	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	5,74
TOTAL PARTIDA					197,08
9.007 D32AA005 Ud ACOMETIDA PE 32/CU (25 m3/h)					
Ud. Acometida formada por tubería de polietileno SDR-11 UNE 53333 de DN.32 y pieza de transición para soldar a tubería de cobre.Caudal máximo 25m3/h.					
U01FY001	0,300	Hr	Oficial primera gasista	21,50	6,45
U01FY002	0,300	Hr	Ayudante gasista	20,50	6,15
U33GC605	1,000	Ud	Tallo normaliz. PE 32/CU. 25m3/h	36,21	36,21
U33AA015	0,500	MI	Malla señalizadora	0,38	0,19
%CI	0,490	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,47
TOTAL PARTIDA					50,47

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<u>CAPÍTULO C10. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN</u>					
10.01 D31YB005		Ud	EXTRACTOR HELICOIDAL MONOF 12.000 M3/H		
Ud. Extractor helicoidal mural extraplano Serie Compact HCOT de S&P, diámetro 800 mm, para un caudal de 12.000 m3/h y una potencia de 0,37 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, totalmente colocado, i/ recibido del mismo, medios y material de montaje.					
U01FY310	0,500	Hr	Oficial primera climatización	15,60	7,80
U32GB005	1,000	Ud	Extract.helic.naves 21.000 m3/h	309,91	309,91
%CI	3,177	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	9,53
TOTAL PARTIDA					327,24
10.02 D31YB015		Ud	EXTRACTOR HELICOIDAL TRIF 43.000 M3/H		
Ud. Extractor helicoidal mural extraplano Serie Compact HCOT de S&P, diámetro 9000 mm, para un caudal de 43.000 m3/h y una potencia de 1,0 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.					
U01FY310	0,500	Hr	Oficial primera climatización	15,60	7,80
U32GB015	1,000	Ud	Extr.helicoidal naves 43.000m3/h	1.043,57	1.043,57
%CI	10,514	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	31,54
TOTAL PARTIDA					1.082,91
10.003 DP5F8		M2	PANEL EVAPORATIVO		
M2. Panel evaporativo COOLING acoplado, montado y conectado a suministro de agua.					
U01A009	0,040	Hr	Instalador	14,85	0,59
U08JG010	1,000	Ud	Elementos de fijación	35,00	35,00
U02OD020	2,000	M2	Panel evaporativo mod. 2FW-P5	163,00	326,00
%CI	3,616	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	10,85
TOTAL PARTIDA					372,44
10.004 D0RG001		MI	TUBERÍA PVC 80 mm. COLGADA		
MI. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 80 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor, 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.					
U01A007	0,300	Hr	Oficial primera	12,17	3,65
U01AA010	0,300	Hr	Peón especializado	3,56	1,07
U05AG002	1,250	MI	Tubería PVC sanitario D=110	2,92	3,65
U05AG031	0,700	Ud	Abrazadera tubo PVC D=110	1,68	1,18
U05AG040	0,010	Kg	Pegamento PVC	2,97	0,03
%CI	0,096	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,29
TOTAL PARTIDA					9,87
10.005 D214FAD		Ud	BOMBA REFRIGERACIÓN		
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 sobre caballete. Todo montado e instalado.					
LL12031	2,000	Hr.	Oficial 1a fontanero	14,56	29,12
2L2L33	1,200	Hr.	Ayudante fontanero	8,80	10,56
DPP0241	1,000	Ud.	Bomba refrigeración	99,39	99,39
DDEOS331	4,510	%	Costes indirectos	3,00	13,53
TOTAL PARTIDA					152,60

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

CAPÍTULO C11. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

11.01 D23WQE1 Ud LÍNEA BEBEDEROS NIPPLES

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. 160 comederos cada 68 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2,5 m, sonda fin de tramo con chasis de acero galvanizado antioxidante. Incluye también báscula oscilante para controlar el gasto diario de pienso. Sistema de elevación mecánica con motorreductor. Todo instalado y conectado.

U01A007	0,600	Hr	Oficial primera	12,17	7,30
U01A009	0,300	Hr	Instalador	14,85	4,46
DGO6111C	1,000	Ud	Motorreductor tolvas	88,35	88,35
DGO1122F	1,000	Ud	Motorreductor elevación línea	79,24	79,24
U24BRR2	1,000	Ud	Silo	382,75	382,75
A01J006	0,075	Ud	Conexión, uniones y tornillería	48,45	3,63
%CI	5,657	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	16,97
TOTAL PARTIDA					582,70

11.02 ERO231DD Ud SILO POLIÉSTER 12.500 KG DE CAPACIDAD

Ud. Silo para pienso de caída central fabricado en poliéster liso de color amarillo, capacidad para 12.500 kg de alimento y dimensiones de 7,60 m de alto por 2,47 m de ancho. Patas de perfil 10x10 cm con pernos de sujeción a una solera sobre zapatas de 1x1x1 m. Todo instalado y conectado.

U01A007	0,600	Hr	Oficial primera	12,17	7,30
U01A009	0,300	Hr	Instalador	14,85	4,46
U2241FF	1,000	Ud	Silo	244,54	244,54
A01J006	0,075	Ud	Conexión, uniones y tornillería	48,45	3,63
%CI	2,599	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	7,80
TOTAL PARTIDA					267,73

11.03 DDE13SAD Ud MOTOR 1CV SINFÍN ARRASTRE PIENSO

Ud. Motor 735 W para sinfín de pienso.

U01A007	0,600	Hr	Oficial primera	12,17	7,30
U01A009	0,300	Hr	Instalador	14,85	4,46
ASGH251F	1,000	Ud	Motor 1CV sinfín	88,24	88,24
A01J006	0,075	Ud	Conexión, uniones y tornillería	48,45	3,63
%CI	1,036	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	3,11
TOTAL PARTIDA					106,74

11.04 SDG2134I MI TRANSPORTADOR SINFÍN DE PIENSO

MI. Transportador de pienso compuesto por espiral sinfín sin alma en tubo de 90mm de diámetro de PVC, movido por un motorreductor de 1CV de potencia en el extremo. Medida la unidad instalada.

U01A007	0,600	Hr	Oficial primera	12,17	7,30
U01A009	0,300	Hr	Instalador	14,85	4,46
HW22	1,000	MI	Transportador con sinfín entubado en canal PVC	5,70	5,70
%CI	0,175	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,53
TOTAL PARTIDA					17,99

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<u>CAPÍTULO C12. OTROS EQUIPAMIENTOS</u>					
12.01	T241FL01	Ud	MESA ESCRITORIO		
Ud. Mesa regulable de plancha de pino natural, regulable a diferentes alturas. Estructuras de color blanco, negro y gris. Altura 59-125 cm, dimensiones de 140 cm x 70 cm. Soporta hasta 120 kg.					
T231FL01	1,000	Ud	Mesa escritorio	451,00	451,00
TOTAL PARTIDA					451,00
12.02	R241DTA1	Ud	ESTANTERÍA METÁLICA - 5 BALDAS		
Estantería metálica negra diseñada para soporta un peso máximo de 175 kilogramos en cada una de sus 5 baldas para almacenar un máximo total de 875 kilogramos. Estructura fabricada en aluminio galvanizado y estantes de DM. Dimensiones: 180 x 90 x 40 cm, fácil montaje sin herramientas ni tornillería.					
R231DTA1	1,000	Ud	Estantería metálica	149,00	149,00
TOTAL PARTIDA					149,00
12.03	23FFG	Ud	ORDENADOR PORTÁTIL		
Ordenador portátil.					
23FFG1	1,000	Ud.	Ordenador portátil	435,00	435,00
TOTAL PARTIDA					435,00
12.04	KIT	Ud	KIT HERRAMIENTAS MANUALES		
Kit de herramientas compuesto por pala, horca, azada, rastrillo, pala bordeadora, escobón y tijera telescópica y serrucho.					
KIT1	1,000	Ud	Kit herramientas	252,00	252,00
TOTAL PARTIDA					252,00
12.05	K2DF45	Ud	CARRO DE HERRAMIENTAS		
Carro de herramientas profesional con bandeja de acero inoxidable con 156 herramientas incluidas.					
KQW221RD	1,000	Ud	Carro de herramientas	398,00	398,00
TOTAL PARTIDA					398,00
12.06	21DGA3	Ud	BIDÓN RESIDUOS ESPECIALES		
Bidón de 10 litros de capacidad para la recogida, almacenamiento y posterior tratamiento de residuos de origen zoonosanitario como medicamentos, agujas o jeringuillas.					
1212C2CC	1,000	Ud	Bidón residuos especiales	45,00	45,00
TOTAL PARTIDA					45,00

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

CAPÍTULO C13. GESTIÓN DE RESIDUOS

13.001 GDRCDs Ud Plan de Gestión de Residuos (Anejo 11)

TOTAL PARTIDA.....2.330,34

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

CAPÍTULO C14. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

14.001 D34AA005 Ud EXTINTOR POLVO ABC 3 Kg. EF 8A-34B

Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 8A-34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 3 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	8,41	0,84
U35AA005	1,000	Ud	Extintor polvo ABC 3 Kg.	21,58	21,58
%CI	0,224	Ud	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,67
TOTAL PARTIDA					23,09

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
<u>CAPÍTULO C15. SEGURIDAD Y SALUD</u>					
15.001	SYS1	Ud	PROTECCIONES PERSONALES		
			TOTAL PARTIDA		774,26
15.002	SYS2	Ud	PROTECCIONES COLECTIVAS		
			TOTAL PARTIDA		227,49
15.003	SYS3	Ud	INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA		
			TOTAL PARTIDA		507,30
15.004	SYS4	Ud	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS		
			TOTAL PARTIDA		38,13
15.005	SYS5	Ud	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD		
			TOTAL PARTIDA		104,63

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

3.- PRECIOS PARCIALES

CAPÍTULO C01. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES

D02AA501	M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA								
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	117,00	16,00		1.872,00			
	Caseta oficina	1,00	6,00	2,00		12,00			
	Aparcamiento	1,00	20,00	16,00		320,00			
	Depósito gas	1,00	12,00	2,00		24,00			
	Badén desinfección	1,00	9,00	5,00		45,00			
	Estercolero	1,00	10,00	6,00		60,00			
	Fosa decantación	1,00	5,50	3,00		16,50			
	Silos	2,00	3,00	3,00		18,00			
	Caseta pozo	1,00	2,00	1,50		3,00			
	Depósito agua	2,00	3,00	3,00		18,00			
							2.388,50	0,23	549,36
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.								
	Zapatas 1 nave	42,00	1,25	1,25	0,50	32,81			
	Zapatas 2 nave	8,00	0,90	0,90	0,50	3,24			
	Zapatas silos	8,00	1,00	1,00	1,00	8,00			
							44,05	17,32	762,95
D02EP250	M3 EXCAV. MECÁNICA TERRENO DURO								
1.003	M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con retrogiro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.								
	Fosa decantación	1,00	5,50	3,00	1,00	16,50			
							16,50	2,79	46,04
D02HF201	M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. DURO								
1.004	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	40,00	4,35	0,40	0,25	17,40			
	Vigas riostras 2	10,00	4,12	0,40	0,25	4,12			
	Vigas riostras 3	2,00	5,10	0,40	0,25	1,02			
							22,54	4,69	105,71
D02HF300	M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.D								
1.005	M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.								
	Pozo-Depósito	1,00	11,00	0,50	0,50	2,75			
	Depósito-Aseo	1,00	45,00	0,50	0,50	11,25			

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							14,00	7,16	100,24
D02VK301	M3 TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.								
1.006	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.								
	Tierra zapatas	44,05				44,05			
	Tierra zanjas vigas	22,54				22,54			
	Tierra zajas saneam	14,00				14,00			
	Fosa	16,50				16,50			
							97,09	2,55	247,58
D02HA001	M3 EXCAV. MANUAL ZANJAS T. FLOJO								
1.007	M3. Excavación, por medios manuales, de terreno de consistencia floja en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Hoyos postes vallado	171,00	0,20	0,20	0,20	1,37			
	Hoyos tornapuntas	68,00	0,20	0,20	0,20	0,54			
							1,91	15,59	29,78
TOTAL CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES.									1.841,66
=====									

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C02. RED HORIZONTAL DE SANAMIENTO</u>									
D03AG253 2.001	MI TUBERÍA PVC SANECOR 160 S/ARENA Ml. Tubería de PVC SANECOR, de 160 mm. de diámetro, compuesta por dos paredes extruidas y soldadas simultáneamente con una altura del nervio de las paredes de 5,8 mm, la interior lisa para mejorar el comportamiento hidráulico y la exterior corrugada para aumentar la resistencia mecánica en uso enterrado, unión por enchufe con junta elástica de cierre, color teja, en tubos de longitud de 6 m., colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm., con una pendiente mínima del 2 %, i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU), según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.					12,00			
	Tubería pozo-depósito	1,00	12,00				12,00	23,47	281,64
D03AG104 2.002	MI TUBERÍA PVC 200 mm. i/SOLERA Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 200 mm. de diámetro y 2,5 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² , 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.					48,00			
	Depósito-Aseo	1,00	48,00				48,00	13,62	653,76
D0RG001 2.003	MI TUBERÍA PVC 80 mm. COLGADA Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 80 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor, 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.					20,00			
	Tubería Depósito-Bebederos	1,00	20,00				20,00	9,87	197,40
D03DE001 2.004	Ud SUMIDERO SIFÓNICO PVC D=75 mm. Ud. Sumidero sifónico de PVC de diámetro 75mm., totalmente instalado, según CTE/DB-HS 5.					1,00			
	Sumidero sifónico aseo	1,00					1,00	13,02	13,02
TOTAL CAPÍTULO C02 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO.....									1.145,82
=====									

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C03. CIMENTACIONES</u>									
D04GC103	M3 HOR. HA-25/P/20/ Ila ZAP. V. M. CENT.								
3.001	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 por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.								
	Zapatas 1 nave	42,00	1,25	1,25	0,50	32,81			
	Zapatas 2 nave	8,00	0,90	0,90	0,50	3,24			
	Zapatas silos	8,00	1,00	1,00	1,00	8,00			
	Hoyos postes vallado	171,00	0,20	0,20	0,20	1,37			
	Hoyos tornapuntas	68,00	0,20	0,20	0,20	0,54			
							45,96	29,97	1.377,42
D04GE103	M3 HORM. HA-25/P/20/ Ila ZAN. V. M. CEN.								
3.002	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, en relleno de zanjas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.								
	Vigas riostras 1	40,00	4,35	0,40	0,25	17,40			
	Vigas riostras 2	10,00	4,12	0,40	0,25	4,12			
	Vigas riostras 3	2,00	5,10	0,40	0,25	1,02			
							22,54	30,84	695,13
D04GT004	M3 HOR. HA-25/P/40/ Ila LOSA V. M. CEN.								
3.003	M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE.								
	Estercolero	1,00	10,00	6,00	0,20	12,00			
							12,00	117,64	1.411,68
D04PM105	M2 SOLERA HA-25 #150*150*5 10 CM.								
3.004	M2. Solera de 10 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*5 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.								
	Caseta obra	1,00	6,20	2,20		13,64			
	Caseta pozo	1,00	2,20	1,70		3,74			
							17,38	7,04	122,36
D04PM158	M2 SOLERA HA-25 #150*150*8 15 CM.								
3.005	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.								
	Nave cebo	1,00	112,00	16,00		1.792,00			
	Almacenes	2,00	5,00	5,00		50,00			

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	Depósito gas	1,00	12,00	2,00		24,00			
	Badén desinfección	1,00	9,00	5,00		45,00			
	Aparcamiento	1,00	20,00	16,00		320,00			
							2.231,00	17,61	39.287,91
D04AA201	Kg ACERO CORRUGADO B 500-S								
3.006	Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.								
	Barras acero	.488,00				7.488,00			
							7.488,00	1,41	10.558,08
D04TA001	MI SONDEO PENETRÓM. DINAM. T. COH.								
3.007	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.								
		2,00				2,00			
							2,00	24,61	49,22
D04TA210	MI SONDEO PENETR. HELICO. T. RO. BL.								
3.008	MI. Sondeo geotécnico en terrenos de roca blanda con penetrómetro rotatorio helicoidal, i/estudio del ensayo y emisión del informe y emplazamiento del equipo de sondeos, según CTE/DB-SE-C.								
		1,00				1,00			
							1,00	42,84	42,84
TOTAL CAPÍTULO C03 CIMENTACIONES.....									53.544,64

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C04. ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS</u>									
D06GHP42	Ud PÓRTICO PREFABRICADO TIPO								
4.001	Pórtico prefabricado de hormigón armado para naves de 16 metros de anchura. Sus dimensiones son de 3,7 metros de altura de coronación con 2,45 metros de altura de pilar para cubierta a dos aguas y pendiente de 18,12%. Los pórticos biempotrados constarán de 4 piezas de hormigón armado 2 medias jácenas, todo ello transportado y montado para ensamblar posteriormente los cerramientos y la cubierta.								
	PÓRTICO PREFABRICADO TIP	19,00					19,00	389,46	7.399,74
DI2D99D21	Ud PÓRTICO PREFABRICADO HASTIAL								
4.002	Pórtico hastial prefabricado de hormigón armado para remates de naves de 16 metros de anchura. Sus dimensiones son de 3,7 metros de altura de coronación con 2,45 metros de altura de pilar para cubierta a dos aguas y pendiente de 18,12%. Los pórticos biempotrados constarán de 4 piezas de hormigón armado, dos pilares sobre zapatas de 90x90x50 y 2 medias jácenas, todo ello transportado y montado para ensamblar posteriormente los cerramientos y la cubierta de los pórticos tipo.								
	PÓRTICO PREFABRICADO HA	2,00					2,00	441,11	882,22
D05GC610	MI CORREA HORMIGÓN SIMPLE T-18								
4.003	MI. Correa prefabricada de hormigón en sección doble T para cubiertas, de PRETERSA modelo T.18 con sección de 11x18 cm. para una luz máxima de 5 m, para montar en cubiertas, armadura s/ cálculo; nivelada, atornillada a jácenas y/o casquillos, i/ transporte, elevación a cubierta y montaje, totalmente instalada.								
	CORREA HORMIGÓN SIMPL	294,00	5,60			1.646,40	1.646,40	10,77	17.731,73
SDF2N300	Ud UNIÓN DOB. SEMIV. 20+5, B. 60								
4.004	M2. Forjado 20+5 cm. formado por doble semivigueta de hormigón pretensado, separadas 80 cm. entre ejes, bovedilla de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-30/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, con p.p. de zunchos, i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de negativos (5,03 Kg/m2), conectores y mallazo, encofrado y desencofrado, totalmente terminado según EHE. (Carga total 650 Kg/m2).								
	Unión doble semivigueta	21,00				21,00	21,00	21,33	447,93

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D035F155	M2 PANEL SÁND PREC 40mm								
4.005	Panel tipo sándwich 3 Grecas de color verde con chapa interior de poliéster reforzado, con aislamiento térmico de poliuretano de alta densidad con tapajuntas, con espesor de 40 mm y un coeficiente de transmisión térmica de 0,74 W/mK. Atornillado y ensamblado sobre las correas de la cubierta. i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, 2GR/3GR.								
	Panel Sandwich cubierta	2,00	112,00	8,40		1.881,60			
							1.881,60	30,42	57.238,27
D09GF005	M2 PANEL SÁND PREC 70mm								
4.006	M2. Cerramiento formado por panel sandwich acabado en aluminio, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/ replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales y limpieza.								
	Lateral norte	1,00	112,00		2,25	252,00			
	Lateral sur	1,00	112,00		2,25	252,00			
	Frontal este	1,00	16,00		2,98	47,68			
	Frontal oeste	1,00	16,00		2,98	47,68			
							599,36	50,71	30.393,55
D23KE015	MI MALLA GALV. ST 40/14 DE 2,00 M.								
4.007	MI. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.								
	Vallado finca	1,00	851,50			851,50			
	Vallado depósito gas	1,00	30,00			30,00			
							881,50	15,94	14.051,11

TOTAL CAPÍTULO C04 ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS..... 128.144,55

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C05. ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS</u>									
D10AA101	M2 TABICÓN LADRILLO H/D 25x12x9 cm.								
5.001	M2. Tabique de ladrillo hueco doble 25x12x9 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.								
	Aseo	1,00	5,00	5,00		25,00	25,00	20,37	509,25
D08CA001	M2 CUB. FIBROCEM. GRANONDA NATURAL								
5.002	M2. Cubierta de placas de fibrocemento sin amianto Naturvex Granonda de URALITA, color natural, sobre cualquier tipo de correa estructural (no incluida), i/p.p. de solapes, piezas especiales de remate, tornillos o ganchos de fijación, juntas... etc. y costes indirectos.								
	Caseta pozo	1,00	2,50	1,75		4,38	4,38	17,29	75,73
D09DE030	M2 CERRAM. BLOQ. TERMOARCILLA 24 CM.								
5.003	M2. Fábrica de 24 cm. de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x24 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, según NTE-FFL y NBE FL-90.								
	Caseta pozo	4,00	2,00		2,30	18,40	18,40	19,18	352,91
D13DD030	M2 ENFOSCADO BUENA VISTA M 5 VERT.								
5.004	M2. Enfoscado sin maestrear de 20 mm. de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, sin ninguna terminación posterior, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos.								
	Vestuario	1,00	5,00		2,25	11,25			
	Fosa decantación	2,00	5,50		1,00	11,00			
		2,00	3,00		1,00	6,00	28,25	10,10	285,33
D17OA021	M2 PINTURA EPOXI COLMASOL VARIOS C.								
5.005	M2. Pintura de protección a base de resinas epoxi, de dos componentes con disolventes, resistente al agua, ácidos y bases diluidos, grasas e hidrocarburos, COLMASOL, de SIKA, en color blanco, azul (RAL 5012), verde hierba (RAL 6010), gris guijarro (RAL 7032), o incoloro, sobre estructuras de hormigón interiores o exteriores, mezclados sus componentes con agitador eléctrico de baja velocidad y aplicado en dos manos con brocha, rodillo o pistola, previo saneado, limpieza y refinado del soporte.								
	Fosa decantación	2,00	5,50		1,00	11,00			
		2,00	3,00		1,00	6,00			

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							17,00	8,71	148,07
D17OB010	MI SEL. JUNTA BENTONITA COPSA SWELL								
5.006	MI. Tratamiento de juntas de hormigonado, encuentros muro-solera, elementos pasantes, etc. mediante cordón o junta de bentonita de sodio COPSA SWELL 1520 de COPSA, expansiva al contacto con agua, totalmente colocada.								
	Fosa decantación	4,00	5,50			22,00			
		4,00	3,00			12,00			
		4,00	1,00			4,00			
							38,00	5,67	215,46
D18AD001	M2 ALIC. PLAQUETA GRES (BALD. 9 €/M2)								
5.007	M2. Alicatado con plaqueta de gres (precio del material 9 euros/m2), en formato comercial, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, formación de ingletes, rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.								
	Aseo	2,00	2,00		2,25	9,00			
		2,00	2,00		2,25	9,00			
							18,00	25,87	465,66
D14AA001	M2 FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA								
5.008	M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.								
	Almacenes	2,00	5,00	5,00		50,00			
							50,00	12,79	639,50
D25NP010	MI CANALÓN DE PVC D= 125 mm.								
5.009	MI. Canalón de PVC de 12,5 cm. de diámetro fijado con abrazaderas al tejado, i/pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.								
	Nave	2,00	117,00			234,00			
							234,00	8,91	2.084,94
D25NM310	MI BAJANTE EVAC. PVC 75 mm. SERIE B								
5.010	MI. Tubería de PVC de 75 mm. serie B color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.								
		4,00	2,50			10,00			
							10,00	5,34	53,40
TOTAL CAPÍTULO C05 ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS.....							4.830,25		

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C06. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</u>									
D23AE105	Ud PUERTA BASCULANTE 3,50X2,50 m.								
6.001	Ud. Puerta basculante de chapa plegada de 3,50x2,50 m. con rigidizador central de chapa plegada, i/cerco, guías, cierre y muelles, totalmente instalada, tipo Roll-Flex o similar.								
	Puerta basculante nave	2,00				2,00			
							2,00	283,46	566,92
D23AA105	Ud PUERTA BATIENTE CHAPA SANDWICH								
6.002	M2. Puerta batiente de una hoja ROPER 200x80, fabricada en chapa sándwich prelacada 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.								
	Nave	4,00				4,00			
	Almacenes	2,00				2,00			
	Aseo	1,00				1,00			
							7,00	54,10	378,70
D23AN600	Ud PUERTA METÁLICA MOD. VERJA 1 HOJA								
6.003	M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por una hoja y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.								
	Vallado depósito gas	1,00				1,00			
	Vallado perimetral	2,00				2,00			
							3,00	58,77	176,31
D52AD343	Ud PUERTA CORREDERA 1 HOJA 6x2m								
6.004	M2. Puerta metálica corredera industrial, fabricada sobre bastidor de tubo de acero laminado y barros 30x30mm galvanizado en caliente por inmersión, provista de cojinetes en fricción, equilibrada mediante muelle de torsión robusto con guía de rodadura lateral sobre carril horizontal de 10m empotrado sobre pavimento, incluso p.p. de herrajes de colgar y de seguridad.								
	Puerta corredera acceso	1,00				1,00			
							1,00	329,76	329,76
D213DF10	Ud VENTANA CORREDERA DE ALUMINIO 2 HOJAS								
6.005	M2. Ventana corredera de 1 hoja de aluminio anodizado en color blanco con rotura de puente térmico de 175x75 cm de medida desde el marco. Compuesta por marco de aluminio, hojas, guía de persiana, persiana de PVC de 50 mm y herrajes de colgar y de seguridad instalada sobre vano, incluso con p.p. de medios auxiliares.								
	Almacenes	4,00				4,00			

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							4,00	80,48	321,92
D23DF105	Ud VENTANA DE ALUMINIO ABATIBLE								
6.006	Ud. Ventana abatible 175x75 cm para entrada de aire, fabricada con espuma de poliuretano de alta densidad, prensado a altas presiones, enmarcada con rejilla antipájaros, incluso con p.p. de medios auxiliares.								
	Nave	74,00				74,00			
							74,00	72,48	5.363,52
TOTAL CAPÍTULO C06 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.....									7.137,13
=====									

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C07. FONTANERÍA</u>									
D2DFQ301 7.001	Ud BOMBA CENTRÍFUGA ASPIRANTE Ud. Equipo de bombeo de agua superficie centrífuga PE 09 monobloc 4 CV, peso de 12,5 kg, altura máxima manómetro de 140 m, caudal máximo, 120 l/min y cuerpo de bomba en fundición gris. Motor del tipo de inducción con rotor de jaula, de dos polos, cerrado y autoventilado, apto para el funcionamiento en continuo, con grado de protección IP44 y aislante clase F.	1,00				1,00	1,00	700,36	700,36
D03AG020 7.002	MI TUBERÍA PVC 55 mm. TRAMO ASPIRACIÓN Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 55 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.	20,00				20,00	20,00	8,46	169,20
D03AG024 7.003	MI TUBERÍA PVC 40 mm. TRAMO IMPULSIÓN Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 40 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.	55,00				55,00	55,00	8,26	454,30
D25TA070 7.004	Ud DEPÓSITO CIRCULAR DE PVC 10.000 L. Ud. Instalación de depósito circular de fibra de vidrio de 10.000 l. de capacidad, con tapa del mismo material, i/llaves de corte de esfera de 1", tubería de cobre de 20-22 mm. y grifo de latón de 1/2", totalmente instalado.	2,00				2,00	2,00	262,36	524,72
D25AP001 7.005	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.	2,00				2,00	2,00	67,70	135,40
D55AAD05 7.006	Ud SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA Ud. Equipo de tratamiento de aguas para cloración, medicación y análisis bacteriológico. Incluido p.p. de llaves, piezas especiales, totalmente montado y en perfecto funcionamiento.								

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
		1,00				1,00	1,00	308,49	308,49
D23WQE1	Ud LÍNEA BEBEDEROS NIPPLES								
7.007	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. 160 comederos cada 68 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2,5 m, sonda fin de tramo con chasis de acero galvanizado antioxidante. Incluye también báscula oscilante para controlar el gasto diario de pienso. Sistema de elevación mecánica con motorreductor. Todo instalado y conectado.								
	Nave bebederos	4,00				4,00	4,00	582,70	2.330,80
D26SA041	Ud TERMO ELÉCTRICO 100 l. JUNKERS								
7.008	Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 100-3B, con una capacidad útil de 100 litros. Potencia 2 Kw. Termostato exterior regulable entre 30°C y 70°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 175 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y cuba de acero de fuerte espesor recubierta en la parte inferior de un esmalte especial vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 8 Kg/cm2. Dimensiones 450 mm. de diámetro y 1.128 mm. de altura.								
		1,00				1,00	1,00	311,03	311,03
D25RJ400	Ud INSTAL. POLIBUTILENO F-C BAÑO								
7.009	Ud. Instalación realizada con tubería de Polibutileno (PB), según norma UNE 53415, sin incluir ascendente, con p.p. de accesorios del mismo material o metálicos en transición y protección con tubo corrugado o aislamiento según normativa vigente, en módulo de baño compuesto por bañera ó ducha, lavabo, bidé e inodoro, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua y probada a 20 Kg/cm2. de presión.								
		1,00				1,00	1,00	284,82	284,82
D26DD010	Ud PLATO DUCHA ONTARIO 80X80 BLANCO								
7.010	Ud. Plato de ducha de Roca modelo Ontario en porcelana color blanco de 80x80 cm., con mezclador de Roca modelo Victoria Plus cromada o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.								
		1,00				1,00	1,00	185,93	185,93

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

premetiti

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D26FD001 7.011	Ud LAV. VICTORIA BLANCO GRIF. VICT. PL. Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.	1,00				1,00	1,00	120,72	120,72
D26LD405 7.012	Ud INODORO VENECIA T. BAJO BLANCO Ud. Inodoro de Sangrá modelo Venecia de tanque bajo en color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismos, llave de escuadra de 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple de PVC de 110 mm., totalmente instalado.	1,00				1,00	1,00	156,89	156,89
R29FJ320 7.013	MI MANGUERA ALTA PRESIÓN Manguera plana de PVC reforzada para conducciones de líquidos a presión. Resiste a la presión y gran parte de productos químicos. Temperatura óptima de trabajo: de 25°C a +60°C .	3,00	120,00			360,00	360,00	1,71	615,60
123ODD1 7.014	Ud HIDROLIMPIADORA AGUA CALIENTE 180 B NPX Hidrolimpiadora profesional de agua caliente para todo tipo de limpiezas exigentes. Marca Lavor Pro, modelo NPX XP 1813. Está equipada con bomba axial de tres pistones en acero, caldera vertical con serpentín de alto rendimiento y con regulador de temperatura. Puede trabajar a 180 bares con temperaturas del agua de 40 a 140° C. Su caudal es de 780 l/h. Dispone de válvula de seguridad, válvula de by-pass incorporada, indicación de reserva de gasóleo, manómetro en baño de glicerina, panel de mandos con controles analógicos y bomba de combustible a dos vías. Esta hidrolimpiadora lleva de serie una pistola de 3/8" con ataque rotante, una lanza M22 de alta/baja presión, y 10 metros de manguera de alta presión. El cable de alimentación es de 5 m. Sus medidas son de 94x65x90 cm y tiene un peso de 99 kg.	1,00				1,00	1,00	2.558,00	2.558,00
TOTAL CAPÍTULO C07 FONTANERÍA.								8.856,26	

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

premetiti

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C08. CAMPO FOTOVOLTAICO Y ELECTRICIDAD

D45BA100 8.001	Ud ESTRUCTURA CONSOLE 2.2 (Serie M) Ud. Soporte de aplicación universal para placas solares en cubiertas planas, marca CONSOLE, modelo 4.2 (Serie M), fabricada en plástico 100% reciclado sin cloro (HDPE), incluso 2 perfiles U de aluminio, juego de 8 pernos hexagonales M6 x 20 mm, tuercas de auto ajuste M& y arandelas de 18 mm en acero inoxidable, lastre a base de grava rodada. Para módulos, entre otros, GS-1051-MC, GS-1101-MC. Completamente montada, probada y funcionando. Soporte simple	96,00				96,00	96,00	44,03	4.226,88
D45AB110 8.002	Ud MÓD. FOTOVOLTAICO PW 850, 320W Ud. Módulo fotovoltaico de silicio momocristalino, modelo PW 850, Potencia 320 W, clase de protección II, características eléctricas principales $V_n=12$ Vcc, $V_{oc}=21.5$ Vcc, $V_{pmp}=17$ Vcc, $I_{cc}=4.7$ A, $I_{pmp}=4.4$ A, dotado de toma de tierra, grado de protección IP65 con 4 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. Paneles fotovoltaicos	96,00				96,00	96,00	363,59	34.904,64
D45CD150 8.003	Ud INVERSOR STUDER AJ 700-48 S Ud. Inversor STUDER AJ 700-48 S con regulador solar incorporado, 48 Vcc, 230 Vac. Potencia 700 W (30'), 500 W continuos con regulador de carga de 10 A, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando. Inversor	1,00				1,00	1,00	736,20	736,20
D45DA110 8.004	Ud C. M. P. PARA 3 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. CPM CC	1,00				1,00	1,00	294,77	294,77

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

premetiti

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D45DB150 8.005	Ud C. M. P. PARA 7,5 kW (3x2.5 kW) C.A./10kA Ud. Cuadros para mando y protección, en instalación tipo de 3 x 2,5 kW, en el lado de corriente alterna formado por cuatro 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 de interruptor de interconexión (ICP con 10kA de poder de corte), incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.								
	CPM CA	1,00				1,00	1,00	419,97	419,97
D45HA100 8.006	Ud PICA TIERRA DE COBRE 1 m. Ud. Pica de tierra de cobre de 1 m, incluyendo grapa GR-1 y pequeño material, totalmente instalada, probada y funcionando.								
	Puesta a tierra	1,00				1,00	1,00	43,73	43,73
D45JB120 8.007	Ud BAT. HOPPECKE SOLAR POWER 6, 12V, 735 Ah Ud. Batería estacionaria traslucida para aplicaciones profesionales, con 6 vasos de 12V, 735 Ah en C100. Acumulador tubular de plomo ácido, carcasa de polipropileno. Incluso accesorios y pequeño material eléctrico. Completamente montado, probado y funcionando.								
	Baterías	1,00				1,00	1,00	1.885,26	1.885,26
D28AA001 8.008	Ud LUMINARIA TIPO LED 9 W Ud. Luminaria LED Corax 9W con protección IP 20 clase I, cuerpo de PVC 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.								
	Iluminación nave	69,00				69,00	69,00	18,49	1.275,81
D28EA401 8.009	Ud PROYECT. EXT. DESCARGA 250/400 W Ud. Proyector exterior descarga 250/400 W., mod. M-16 CARA ND IN I ó similar, para fachadas/instalaciones deportivas/aparcamientos, 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 descarga de sodio alta presión ó halogenuros de 250/400 w./220 v. replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.								
	Aparcamiento	3,00				3,00			
	Silo	1,00				1,00			
	Depósito	1,00				1,00			
							5,00	269,21	1.346,05

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

premetiti

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D28AG910 8.010	Ud FOCO EMP. FLUORESCEN. 1x23 W. FIJO Ud. Foco empotrable fluorescente (Downlight) 1x23 W. fijo INSAVER 200 de LUMIANCE ó similar, con protección IP 44 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, cuerpo cerrado, reflector en luna en aluminio purísimo de alta rendimiento color a elegir, con lámpara fluorescente 1X23 w/220v fijo, i/reactancia, replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.	6,00				6,00	6,00	56,15	336,90
D27CI001 8.011	Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 160A(TRIF.) 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.	1,00				1,00	1,00	258,64	258,64
D27IH042 8.012	Ud CUADRO GENERAL NAVE 500 m2 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 automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.	1,00				1,00	1,00	2.012,44	2.012,44
D27GA001 8.013	Ud TOMA DE TIERRA (PICA) 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	91,77	183,54
D24GAC001 8.014	Ud GRUPO ELECTRÓGENO 45 Kvas Ud. Toma tierra con placa galvanizada de 500x500x3 mm., cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18	1,00				1,00	1,00	2.831,10	2.831,10
D3QWD40 8.015	MI C.1.A. CABLE 03V DE 3x1x2,5 MM2. MI. Cable de 03V de 3x2.5 mm2, colocado	1,00	22,00			22,00			

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

premetiti

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							22,00	2,42	53,24
D38KD070 8.016	MI C.1.B. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2. Ml. Cable de 01V de 3x2.5 mm2, colocado	1,00	30,00			30,00	30,00	2,42	72,60
D3DAF220 8.017	MI C.1.C. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2. Ml. Cable conductor colocado 01V DE 3x1x2,5 MM2., colocado						60,00	1,38	82,80
D3FF2R10 8.018	MI C.1.D. CABLE 07V 4X6 MM2. Ml. Cable conductor 3x6 mm2, colocado	1,00	341,00			341,00	341,00	1,99	678,59
D3QWD42 8.019	MI C.2.A. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2. Ml. Cable de 01V de 3x2.5 mm2, colocado	1,00	45,00			45,00	45,00	2,42	108,90
D3T2D42 8.020	MI C.2.B. CABLE 05V DE 3x1x2,5 MM2. Ml. Cable de 3x2.5 mm2, colocado	1,00	20,00			20,00	20,00	2,42	48,40
D2T2D42 8.021	MI C.2.C. CABLE 05V DE 3x1x2,5 MM2. Ml. Cable de 3x2.5 mm2, colocado	1,00	50,00			50,00	50,00	2,42	121,00
D38KD123 8.022	MI C.3. CABLE 07V DE 3x1x35 MM2. Ml. Cable conductor 3x35 mm2, colocado	1,00	690,00			690,00	690,00	2,80	1.932,00
D38F5D080 8.023	MI C.4. CABLE 0,6-1KV DE 5Gx25 MM2. Ml. Cable de 0.6-1 kv. de 4x2.5 mm2, colocado	1,00	690,00			690,00	690,00	1,37	945,30
D399KD020 8.024	MI C.5. CABLE 05V DE 3x1x10 MM2. Ml. Cable conductor 3x10 mm2, colocado	1,00	135,00			135,00			

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

premetiti

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							135,00	3,75	506,25
D12F5D080 8.025	MI C.6. CABLE 0,6-1KV DE 5Gx10 MM2. MI. Cable de 0.6-1 kv. de 4x2.5 mm2, colocado	1,00	45,00			45,00	45,00	1,37	61,65
D3T2D424I 8.026	MI C.7. CABLE 01V DE 3x1x2,5 MM2. MI. Cable de 01V de 3x2.5 mm2, colocado	1,00	20,00			20,00	20,00	2,42	48,40
D38KD094 8.027	MI C.8. CABLE 03V DE 3x1x6 MM2. MI. Cable de 3x6 mm2, colocado	1,00	45,00			45,00	45,00	1,64	73,80
D38GD231 8.028	MI C.9. CABLE 03V DE 3x1x10 MM2. MI. Cable conductor 3x10 mm2, colocado	1,00	40,00			40,00	40,00	3,75	150,00
D38KD133 8.029	MI C.10. CABLE 03V DE 3x1x6 MM2. MI. Cable 3x6.00mm2, colocado	1,00	45,00			45,00	45,00	1,54	69,30
D38KD093 8.030	MI C.11. CABLE 03V DE 3x1x4 MM2. MI. Cable de 3x4 mm2, colocado	1,00	60,00			60,00	60,00	1,64	98,40
D234FD22 8.031	MI C.12. CABLE 03V DE 3x1x6 MM2. MI. Cable 3x6.00mm2, colocado	1,00	58,00			58,00	58,00	1,54	89,32
D38KD090 8.032	MI C.13. CABLE 0,6-1KV DE 5GX6 MM2. MI. Cable de 0.6-1 kv. de 5Gx6 mm2, colocado	1,00	120,00			120,00	120,00	1,64	196,80

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

premetiti

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D27FJ401 8.033	Ud MÓDULO INTERRUPTOR 160A 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.	20,00				20,00	20,00	29,99	599,80
D27FJ405 8.034	Ud MÓDULO INTERRUPTOR 250A 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.	16,00				16,00	16,00	37,91	606,56
D27OA211 8.035	Ud BASE ENCHUFE TOMA MONOFÁSICA 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.	8,00				8,00	8,00	24,79	198,32
D27OA815 8.036	Ud BASE ENCHUFE TOMA TRIFÁSICO 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	40,86	81,72
D27VE105 8.037	Ud SENSOR NIVEL DEPÓSITO Alcance nominal: 15 mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 63, Tensión de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Metodo de acondicionamiento: . 30 ms, Paro: . 15 ms	1,00				1,00	1,00	422,73	422,73
D27VE106 8.038	Ud SENSOR NIVEL POZO Alcance nominal: 10 Mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 67, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Metodo de acondicionamiento: . 2 ms, Paro: . 6 ms	1,00				1,00	1,00	387,10	387,10

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D27VE107 8.039	Ud SENSOR HUMEDAD Umbral: 0-100%, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 67, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 20 mA, Retardo de accionamiento: . 10 ms, Retardo de detencion: . 10 ms	1,00				1,00	1,00	587,53	587,53
D27VE108 8.040	Ud SENSOR CAPACITIVO SILO-TOLVA Alcance nominal: 15 mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 63, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Retardo de accionamiento: . 30 ms, Retardo de deteccion: . 15 ms.	1,00				1,00	1,00	360,21	360,21
D27VE109 8.041	Ud SENSOR CAPACITIVO TOLVA-COMEDERO Alcance nominal: 15 mm, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 63, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 10 mA, Retardo de accionamiento: . 30 ms, Retardo de deteccion: . 15 ms.	1,00				1,00	1,00	394,70	394,70
D27VK120 8.042	Ud SENSOR HUMEDAD RELATIVA Umbral: 0-100%, Conexion: por cable, 3x0,34 mm2, Proteccion: IP 67, Tension de alimentacion: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 20 mA, Retardo de accionamiento: . 10 ms, Retardo de detencion: . 10 ms.	1,00				1,00	1,00	738,24	738,24
D27VK121 8.043	Ud SENSOR TEMPERATURA VENTIL Alcance: 5 mm, Umbral: -20-60 °C, Conexión: por cable, 3x0,34 mm2, Protección: IP 67, Tensión de alimentación: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 70 mA, Retardo: 0,5 s.	1,00				1,00	1,00	463,47	463,47
D27VK122 8.044	Ud SENSOR TEMPERATURA CALEF Alcance: 5 mm, Umbral: -20-60 °C, Conexión: por cable, 3x0,34 mm2, Tensión de alimentación: 24 V, Intensidad consumida sin carga: 70 mA, Retardo: 0,5 s.	1,00				1,00	1,00	460,50	460,50
ENN12D 8.045	Ud CONTROLADOR Y AUTÓMATA Software de gestión para la gestión diaria de los procesos.	1,00				1,00			

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS
DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							1,00	3.446,51	3.446,51

TOTAL CAPÍTULO C08 CAMPO FOTOVOLTAICO Y ELECTRICIDAD. 64.840,07

=====

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C09. CALEFACCIÓN</u>									
D32RA015 9.001	Ud DEPÓS. PROPANO 10.000 L. (4.200KG) Ud. Depósito de propano de 10.000 litros de capacidad (4.200 Kg), aéreo o enterrado, completo con su valvulería.	1,00				1,00	1,00	5.065,67	5.065,67
D32DA105 9.002	Ud REGULADOR DE PRESIÓN 8 KG/H Ud. Regulador de alta presión graduable de 0 a 3 kg/cm3, con manómetro para un caudal de 8kg/h, totalmente montado.	1,00				1,00	1,00	73,10	73,10
D32GC005 9.003	Ud LLAVE DE CORTE M. 3/4" Ud. Llave de corte para gas propano M. 3/4" con tuercas de 3/4" gas para racor 128, racores para soldar 128/12, juntas para tuercas de 3/4" y anclajes para llave de 3/4".	2,00				2,00	2,00	37,05	74,10
D32FA005 9.004	MI TUBERÍA GAS EN ACERO D=10 mm. Ml. Tubería para gas natural, en acero estirado sin soldadura DIN-2440 clase negra en acero st-35 de D=10mm.(3/8"), totalmente instalado, i/p.p. de codos, tes,etc.	1,00	12,00			12,00	12,00	20,63	247,56
D32FG015 9.005	MI TUBERÍA GAS POLIETILENO D= 32 mm. Ml. Tubería de POLIETILENO media presión para la conducción de combustible gaseoso, SAENGER serie HERSAGAS de D=32 mm. (espesor 3 mm.), color amarillo, para presión de trabajo de 5 (PN 1.0), incluso p/p junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación, UNE 53333, BGC/PS/PL2: PART 1.(sin incluir excavación de zanja de 0.6x0.8m, ni colocación de malla, ni rellenos de zahorras u hormigón).	1,00	110,00			110,00	110,00	11,50	1.265,00
D30VM105 9.006	Ud RADIADOR MURAL INFRARROJOS 900W. Ud. Radiador mural infrarojos GABARRON, modelo IB-1200 de 1.200 W. para cuartos de baño, construido en acero pintado en epoxi, con pantalla multirreflexión y encendido por tirador de cadenilla, totalmente instalado.	28,00				28,00	28,00	197,08	5.518,24

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA AVÍCOLA DE 30.000 POLLOS
DE ENGORDE CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO FOTOVOLTAICO EN ALMENAR DE SORIA

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D32AA005	Ud ACOMETIDA PE 32/CU (25 m3/h)								
9.007	Ud. Acometida formada por tubería de polietileno SDR-11 UNE 53333 de DN.32 y pieza de transición para soldar a tubería de cobre.Caudal máximo 25m3/h.	1,00				1,00	1,00	50,47	50,47

TOTAL CAPÍTULO C09 CALEFACCIÓN..... 12.294,14

=====

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C10. VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN</u>									
D31YB005 10.001	Ud EXTRACTOR HELICOIDAL MONOF 12.000 M3/H Ud. Extractor helicoidal mural extraplano Serie Compact HCOT de S&P, diámetro 800 mm, para un caudal de 12.000 m3/h y una potencia de 0,37 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, totalmente colocado, i/ recibido del mismo, medios y material de montaje.						6,00	327,24	1.963,44
D31YB015 10.002	Ud EXTRACTOR HELICOIDAL TRIF 43.000 M3/H Ud. Extractor helicoidal mural extraplano Serie Compact HCOT de S&P, diámetro 9000 mm, para un caudal de 43.000 m3/h y una potencia de 1,0 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.						6,00	1.082,91	6.497,46
DP5F8 10.003	M2 PANEL EVAPORATIVO M2. Panel evaporativo COOLING acoplado, montado y conectado a suministro de agua.	1,00	5,20		1,25	6,50	6,50	372,44	2.420,86
D0RG001 10.004	MI TUBERÍA PVC 80 mm. COLGADA MI. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 80 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor, 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	20,00			20,00	20,00	9,87	197,40
D214FAD 10.005	Ud BOMBA REFRIGERACIÓN 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 sobre caballete. Todo montado e instalado.	1,00				1,00	1,00	152,60	152,60
TOTAL CAPÍTULO C10 VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN.....								11.231,76	

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C11. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

D23WQE1 11.001	Ud LÍNEA BEBEDEROS NIPPLES 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. 160 comederos cada 68 cm. Sistema de suspensión con puntos de sustentación cada 2,5 m, sonda fin de tramo con chasis de acero galvanizado antioxidante. Incluye también báscula oscilante para controlar el gasto diario de pienso. Sistema de elevación mecánica con motorreductor. Todo instalado y conectado. Nave bebederos	3,00				3,00		582,70	1.748,10
ERO231DD 11.002	Ud SILO POLIÉSTER 12.500 KG DE CAPACIDAD Ud. Silo para pienso de caída central fabricado en poliéster liso de color amarillo, capacidad para 12.500 kg de alimento y dimensiones de 7,60 m de alto por 2,47 m de ancho. Patas de perfil 10x10 cm con pernos de sujeción a una solera sobre zaptas de 1x1x1 m. Todo instalado y conectado.	2,00				2,00		267,73	535,46
DDE13SAD 11.003	Ud MOTOR 1CV SINFÍN ARRASTRE PIENSO Ud. Motor 735 W para sinfín de pienso.	1,00				1,00		106,74	106,74
SDG2134I 11.004	MI TRANSPORTADOR SINFÍN DE PIENSO Ml. Transportador de pienso compuesto por espiral sinfín sin alma en tubo de 90mm de diámetro de PVC, movido por un motorreductor de 1CV de potencia en el extremo. Medida la unidad instalada.	1,00	42,00			42,00		17,99	755,58

TOTAL CAPÍTULO C11 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.....3.145,88

=====

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C12. OTROS EQUIPAMIENTOS</u>									
T241FL01 12.001	Ud MESA ESCRITORIO Ud. Mesa regulable de plancha de pino natural, regulable a diferentes alturas. Estructuras de color blanco, negro y gris. Altura 59-125 cm, dimensiones de 140 cm x 70 cm. Soporta hasta 120 kg.	1,00				1,00	1,00	451,00	451,00
R241DTA1 12.002	Ud ESTANTERÍA METÁLICA - 5 BALDAS Estantería metálica negra diseñada para soporta un peso máximo de 175 kilogramos en cada una de sus 5 baldas para almacenar un máximo total de 875 kilogramos. Estructura fabricada en aluminio galvanizado y estantes de DM. Dimensiones: 180 x 90 x 40 cm, fácil montaje sin herramientas ni tornillería.	1,00				1,00	1,00	149,00	149,00
23FFG 12.003	Ud ORDENADOR PORTÁTIL Ordenador portátil.	1,00				1,00	1,00	435,00	435,00
KIT 12.004	Ud KIT HERRAMIENTAS MANUALES Kit de herramientas compuesto por pala, horca, azada, rastrillo, pala bordeadora, escobón y tijera telescópica y serrucho.	1,00				1,00	1,00	252,00	252,00
K2DF45 12.005	Ud CARRO DE HERRAMIENTAS Carro de herramientas profesional con bandeja de acero inoxidable con 156 herramientas incluidas.	1,00				1,00	1,00	398,00	398,00
21DGA3 12.006	Ud BIDÓN RESIDUOS ESPECIALES Bidón de 10 litros de capacidad para la recogida, almacenamiento y posterior tratamiento de residuos de origen zoonosanitario como medicamentos, agujas o jeringuillas.	1,00				1,00	1,00	45,00	45,00
TOTAL CAPÍTULO C12 OTROS EQUIPAMIENTOS.....									1.730,00
=====									

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C13. GESTIÓN DE RESIDUOS

GDRCDs	Ud Plan de Gestión de Residuos (Anejo 11)								
13.001							1,00	2.330,34	2.330,34

TOTAL CAPÍTULO C13 GESTIÓN DE RESIDUOS.....2.330,34
 =====

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C14. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

D34AA005	Ud EXTINTOR POLVO ABC 3 Kg. EF 8A-34B								
14.001	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 8A-34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 3 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.						5,00	23,09	115,45
TOTAL CAPÍTULO C14 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.									115,45
=====									

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
<u>CAPÍTULO C15. SEGURIDAD Y SALUD</u>									
SYS1 15.001	Ud PROTECCIONES PERSONALES						1,00	774,26	774,26
SYS2 15.002	Ud PROTECCIONES COLECTIVAS						1,00	227,49	227,49
SYS3 15.003	Ud INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA						1,00	507,30	507,30
SYS4 15.004	Ud MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						1,00	38,13	38,13
SYS5 15.005	Ud MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD						1,00	104,63	104,63
TOTAL CAPÍTULO C15 SEGURIDAD Y SALUD.....								1.651,81	
=====									

4.- RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

Código	Capítulo	Total €
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES	1.841,66
C02	RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	1.145,82
C03	CIMENTACIONES	53.544,64
C04	ESTRUCTURA, CUBIERTA Y CERRAMIENTOS	128.144,55
C05	ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS	4.830,25
C06	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	7.137,13
C07	FONTANERÍA	8.856,26
C08	CAMPO FOTOVOLTAICO Y ELECTRICIDAD	64.840,07
C09	CALEFACCIÓN	12.294,14
C10	VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN	11.231,76
C11	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	3.145,88
C12	OTROS EQUIPAMIENTOS	1.730,00
C13	GESTIÓN DE RESIDUOS	2.330,34
C14	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	115,45
C15	SEGURIDAD Y SALUD	1.651,81
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.		302.839,76
5 % Gastos Generales.		15.141,99
6 % Beneficio Industrial.		18.170,39
Suma.		336.152,14
21 % I.V.A. de Contrata.		70.591,95
PRESUPUESTO DE CONTRATA.		406.744,09

En Soria, a 17 de julio de 2019



Fdo: Mario Lallana Mafé
Alumno de Grado en Ingeniería Agraria y Energética

